Band XII, Heft 3.

Originalaufsätze.

Die Bedeutung der Biocönosen für den Pflanzenschutz gegen Tiere.*)

Von

Professor Dr. **K. Friederichs** (Rostock).

Die Natur ist eine große Einheit, in der alles in Beziehung zum Ganzen steht, aufeinander angewiesen und aufeinanderzu geordnet ist. Als Grundproblem des Pflanzenschutzes ist daraus abzuleiten: Wie weit kann menschliche Tätigkeit in der Veränderung der ursprünglichen Natur gehen, damit die Einheit der Natur noch gewahrt wird, ihre Ordnung und im Sinne des Ganzen bestehende Zweckmäßigkeit erhalten bleibt unbeschadet der vom Menschen gesetzten Zweckmäßigkeit, also der Ziele der Wirtschaft?

Es gibt Insekten, deren zahlenmäßiges Auftreten wenig durch natürliche Feinde beeinflußt wird, wie z. B. bei unseren Maikäfern und der Fichtenblattwespe (*Lyda hypotrophica*). Auch der tropenkosmopolitische Schwärmer *Chaerocampa celerio* gehört anscheinend zu den sehr wenig von Parasiten heimgesuchten Insekten. Etwas anders liegen die Dinge beim indischen Nashornkäfer, *Oryctes rhinoceros*, dem nur wenige Tiere nachstellen, dessen Vermehrung aber hauptsächlich durch die für die Brut verfügbare Nahrungsmenge begrenzt wird; bei ihm kommt also auch die Konkurrenz anderer Arten und damit der biocönotische Komplex stark in Frage. Dieser ist im allgemeinen das Mittel, durch welches die Beziehungen der Lebewesen innerhalb der Lebensgemeinschaften sich regeln. Er besteht auch innerhalb der Art in Gestalt von Gesellschaftsbildung, Sexualbeziehungen, Brutpflege, Konkurrenz und Kannibalismus, ja selbst Parasitismus. Doch geht uns hier nur der Komplex zwischen Wesen verschiedener Art an. Wir verstehen darunter die direkten und die greifbaren, näheren indirekten Beziehungen der Tiere zu anderen Tieren und zu den Pflanzen und dieser untereinander, Beziehungen, die wir qualitativ und zuweilen auch quantitativ erfassen können, letzteres z. B., indem wir den Prozentsatz feststellen, in dem bestimmte Schädlinge mit bestimmten Parasiten besetzt sind.

*) Vorgetragen als Hauptreferat in der Jahresversammlung der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie in Wien 1926. — Der Begriff und das Wesen der Lebensgemeinschaft werden auch erörtert in meiner Abhandlung: Grundsätzliches über die Lebenseinheiten höherer Ordnung und den ökologischen Einheitsfaktor. (Die Naturwissenschaften, Febr. 1927.)

Man verschließt sich aber heute nicht mehr der Erkenntnis, daß die Erforschung eines Schädlings, mit dem Ziel, die Schäden zu verhüten, sich nicht auf die nächsten ökologischen Zusammenhänge beschränken darf, etwa das, was Üxküll als die „Umwelt" eines Tieres bezeichnete, sondern daß darüber hinaus der ganze Lebensraum, in dem der Schädling lebt, und die gesamte Biocönose, der er dauernd oder zeitweise angehört, in Betracht kommt. Selbst die entferntesten, scheinbar in keinem Zusammenhang mit dem Schädling stehenden Glieder der Biocönose sind nicht bedeutungslos in diesem Sinne. Die Einteilung in schädliche, nützliche, nutzbare und indifferente Tier- bezw. Pflanzenarten, wie die angewandte Biologie ihn aus praktischen Gründen vornehmen muß, besteht vor einer strengen Prüfung nicht zu Recht. Ich brauche nur an ein einziges, besonders auffallendes Beispiel zu erinnern, den bei uns schädlichen Nematoden *Heterodera radicicola*, der in der Sahara nützlich ist, indem er Kulturpflanzen zur Wasserspeicherung veranlaßt, so daß sie kräftiger wachsen und die Dürre überstehen.[59]) Das Auftreten eines Schädlings, d. h. einer Art, die unter bestimmten Verhältnissen schädlich auftritt, wird nicht nur von einigen Arten anderer Lebewesen, nämlich in erster Linie seinen Parasiten und sonstigen Feinden sowie seinen Nahrungspflanzen beeinflußt, sondern diese anderen Tiere und die Pflanzen stehen wieder in Zusammenhang mit anderen Gliedern der Lebensgemeinschaft, die ihrerseits von wieder anderen beeinflußt werden usw. schier ins Endlose.

Am deutlichsten erkennbar ist das bei einer Übervermehrung. Hesse führt in seiner Tiergeographie als einleuchtendes Beispiel folgendes an: Eine Übervermehrung des Eichenprozessionsspinners beeinträchtigt nicht nur alle die übrigen Hunderte von Blattfressern der Eiche, sondern darüber hinaus düngt der Kotregen die Bodenflora, vertreiben die Brennhaare das Wild und werden andererseits Kuckucke herbeigelockt, worunter dann wohl die kleinen Singvögel durch Zerstörung ihrer Bruten leiden müssen.

Wenn ich sodann auf ein so abgegriffenes Beispiel zurückgreife wie das Darwinsche von dem Roten Klee in Irland, den Hummeln, die ihn befruchten, den Mäusen, die den Hummeln in deren Erdnestern nachstellen, den Katzen, die angeblich die Menge der Mäuse regulieren usw., so geschieht es, weil dabei angenommen wurde, daß jedesmal der folgende Faktor den vorhergehenden ausschlaggebend beeinflußt. Er erscheint mir unnötig, dieses Beispiel einer Kritik, die Sie ohnehin in Gedanken schon vorgenommen haben werden*) auf seine Stichhaltigkeit in dieser Hinsicht zu unterziehen, d. h. hinsichtlich der ausschlaggebenden Bedeutung jedes folgenden Faktors. Denn es handelt sich bei unserem Thema nicht nur um solche Beziehungen, die für sich allein den Ausschlag geben (wie es klimatische Verhältnisse so oft tun), sondern auch um kleinere Einwirkungen der lebenden Umwelt, die gleichwohl durch Summierung das

*) Und die auch in der Literatur längst vorgenommen worden ist.[29])

Auftreten der Art vielleicht ausschlaggebend beeinflussen können, die aber bei einiger Entfernung vom Ausgangspunkt, dem Schädling, bald so kompliziert werden, daß eine rechenmäßige Behandlung völlig ins absurde führt.

Wohl der am besten untersuchte ökologische Komplex ist der des *Anthonomus grandis*, des Baumwollkapselkäfers[41]) im südlichen Nordamerika. Das hat seinen Grund in der enormen wirtschaftlichen Bedeutung dieses Schädlings. In botanischer Hinsicht ist der direkte Komplex sehr einfach, denn der Käfer ernährt sich nur von der Baumwolle; um so vielfacher ist der zoologische Komplex. Der Cotton boll weevil hat zu Feinden:

1. Bakterien und Pilze; 2. 29 Arten von Parasiten; 3. 22 Arten von Raubinsekten; 4. 53 Vogelarten; 5. Fledermäuse und Eidechsen.

Eins der Raubinsekten hat zu Feinden 12 Parasiten, 46 Raubinsekten, wozu 1 Hyperparasit kommt.

Ein anderes Raubinsekt des Anthonomus nährt sich nicht nur von diesem, sondern auch von vielen seiner anderen Raubinsekten.

Von den Parasiten des Boll weevil parasitieren 26 in 55 anderen Käferarten außerdem, wozu dann noch zahlreiche andere Käferarten kommen, die manche Raubinsekten mit dem Boll weevil gemeinschaftlich haben.

Die genannten 55 Käferarten, die Nebenwirte der Parasiten des Boll weevil sind, nähren sich von 91 verschiedenen Pflanzenarten und haben 44 Arten von Parasiten (bekannten), wozu 6 Hyperparasiten (mindestens) kommen.

Jede von all diesen Arten hat natürlich einen Einfluß auf alle anderen. Man könnte noch viel weiter gehen, als diejenigen gegangen sind, welche diese Zusammenhänge festgestellt haben. Denn auch die Parasiten und Räuber werden von Pilzkrankheiten heimgesucht, die Pilzkeime werden von Nematoden, Milben, Holzläusen und Käfern zerstört, diese Zerstörer haben wiederum ihre Feinde usw. Ein Ende dieser Kette ist nicht abzusehen, der ökologische Komplex ist ein Labyrinth, das letzten Endes durch die ganze Biocönose hindurchführt. Und damit ist eine wesentliche Antwort zum Thema gegeben.

Wohin wir mit der rechenmäßigen Behandlung derartiger Fragen kommen, das hat Vietinghoff in unserer Versammlung des vorigen Jahres an einem Beispiel sehr überzeugend ausgeführt.[57]) Er sprach vom Abschuß der Raubvögel. Den Einfluß auf die Vermehrung der Mäuse hat er nicht erwähnt; dieser ist aber natürlich groß, wiewohl bereits nicht eindeutig. Denn die kranken Mäuse, die Seuchenverbreiter unter den Artgenossen sein könnten, fallen den Raubvögeln zuerst zum Opfer. Vietinghoff hat aber davon gesprochen, wie vieldeutig sich der Einfluß des Abschusses der großen Raubvögel auf die Vogelwelt auswirkt. Die Nebelkrähen und Eichelhäher nähmen dadurch überhand, von denen die ersteren im allgemeinen forstlich indifferent seien (während ihre landwirtschaftliche Bedeutung bekanntlich umstritten ist), in vielen Fällen aber, so bei der Vertilgung der Nonne, der Eulenpuppen und Kiefernspannerpuppen, seien sie äußerst nützlich, ebenso der Eichelhäher, der „ein Spezialist für Raupen und Puppen der schädlichen Forstschmetterlinge sei und ein besonderer Liebhaber der Kurzrüßler, außerdem imstande ist, in einem Jahre viele Hektar dürftigen Sandbodens mit Eichen zu unterbauen. Beide aber versündigen sich ab und zu an der Kleinvogelwelt, die mindestens in gleichem

Maße uns nützlich erscheint. Eichelhäher, Krähen, Meisen, Finken, Kleiber aber machen alle naturgemäß keinen Unterschied zwischen dem Wirt und dem Parasiten als Nahrung."

Was soll nun hierbei als Endsumme der Rechnung herauskommen? Ist der Abschuß der Raubvögel wirtschaftlich gewesen oder nicht? Man kann nur einen Eindruck haben, und zwar den, daß er es nicht war. Die Bedeutung der Biocönose liegt in ihrer Gesamtheit — das ist die zweite Antwort auf die im Thema liegende Frage — es kommt auf die Endsumme an, die nach Ausgleich aller Plus- und Minusfaktoren verbleibt. Von diesen einzelnen Posten können wir zuweilen einige besonders bedeutende ihrer Größenordnung nach bestimmen (was natürlich nicht mathematisch gemeint ist) und dementsprechend uns zu der betreffenden Art verhalten, riskieren aber große Irrtümer dabei. Tausend andere kleine Posten bleiben uns immer verborgen und verschleiern die Bilanz.

Gleichwohl wurde und wird der Gegenstand von vielen in solch rechenmäßiger Weise behandelt und aus dieser „mechanistischen Behandlung biologischer Tatsachenkomplexe", wie Vietinghoff es nannte, sind, wie wir sehen werden, die ganz großen Schädlingsplagen entsprungen.

Wie wenig wir zumeist die praktische Bedeutung eines einzelnen Faktors ermessen können, erhellt aus den Erfahrungen, die man mit der Beseitigung einzelner Arten aus der Lebensgemeinschaft oder mit dem Hinzufügen anderer, landfremder, gemacht hat. Aus der Legion von Beispielen dafür will ich folgende herausgreifen: Als die Italiener rücksichtslos die Raubvögel in Norditalien ausrotteten, vermehrten sich die Maulwürfe enorm und unterwühlten die Deiche des Po, so daß viele Quadratmeilen fruchtbaren Landes überflutet wurden.[43]) Bekannt ist die auf St. Helena im Laufe der Jahrhunderte durch freigelassene Ziegen eingetretene völlige Vernichtung der Wälder, welche die Insel in eine dürre, unfruchtbare Felswüste verwandelt hat. Zugleich starben Schnecken-, Insekten- und Vogelarten aus, ein treffendes Beispiel, wie der Zusammenhang in der Biocönose einschneidende Veränderungen auch bei ganz entfernten Tiergruppen herbeiführt.[8]) In den schottischen Bergen haben Schafe, Ziegen und Kaninchen in ähnlicher Weise den Wald zurückgedrängt.[43]) Die schweren Folgen der Einschleppung schädlicher Insekten machen sich nicht minder geltend, während umgekehrt neu eingeführte Pflanzen sehr lange von Schädlingen frei bleiben können, so z. B. die aus Australien in die Mittelmeerländer eingeführten Eucalyptus-Arten und eine ganze Reihe anderer, wie Weidenarten und Citrus in Palästina. Bodenheimer[3]) sieht, weil diese neuen Lebensmöglichkeiten nicht alsbald ausgenutzt werden, die Theorie vom biologischen Gleichgewicht als erschüttert an.*) Man muß bei einem solchen statistischen

*) Man hat auch wohl das Bestehen des Gleichgewichts überhaupt geleugnet[51]) und hat damit selbstverständlich recht: Es gibt ein biologisches Gleichgewicht so wenig wie ein europäisches Gleichgewicht; das Spiel der lebendigen Kräfte kommt niemals ganz zum Ausgleich.

Gleichgewicht eine hinreichend lange Zeit und einen hinreichend großen Raum in Betracht ziehen und erhält dann ein ideelles Gleichgewicht, das, erkenntnistheoretisch eine Fiktion ist, die wir brauchen, wie so manche andere. Was Bodenheimers Einwand anbetrifft, so werden erstens überhaupt niemals alle Lebensmöglichkeiten ausgenutzt — man denke nur an die höheren Wasserpflanzen, die keine nennenswerten Substanzverluste durch Fraß zu erleiden pflegen*)[54] — und sodann ist zu bedenken, daß der biologische Komplex geknüpft sein muß, um wirken zu können. Eine eingeführte oder eingeschleppte Tier- oder Pflanzenart (Adventivform) steht zunächst außerhalb des biocönotischen Komplexes und muß oft erst durch ein passendes Bindeglied mit ihm künstlich verbunden werden oder wenigstens eine passende Ergänzung erhalten. Ich denke dabei an die Einführung von Parasiten eingeschleppter Insekten. Sind diese Parasiten monophag und finden sie keine spezifischen Feinde, so kann ein aus nur 3 Gliedern, nämlich der Nahrungspflanze, dem Schädling und dem Parasiten bestehender ökologischer Komplex sich bilden, der in sich vollkommen sein kann, wie das Beispiel der Maulbeerschildlaus und ihres Parasiten Prospaltella zeigt. Sind die Parasiten aber polyphag und finden sie einheimische Wirte, so können sie ein Bindeglied sein, das den ökologischen Komplex mehr oder weniger vollständig anknüpft.**) Der einfache Komplex kann aber auch unvollkommen sein, wie wir an *Icerya purchasi*, der Schildlaus des Orangenbaums in Kalifornien und anderswo und ihrem Feinde *Novius cardinalis* sehen. Der Käfer rottet die Schildlaus in Kalifornien fast aus und verschwindet dann natürlich auch selbst aus Mangel an Nahrung. Man muß ihn in Insektarien züchten und für beginnende Übervermehrung der Schildläuse immer bereit halten.

Krieg hat, von dem Beispiel von Pferden in Argentinien ausgehend, sich über die Folgen sprunghaften Milieuwechsels, wie er in der Einschleppung oder Einführung neuer Arten liegt, dahin geäußert, daß es drei Möglichkeiten gäbe: 1. Die Art ist dem neuen Milieu nicht gewachsen und bürgert sich nicht ein. 2. Harmonische Einreihung in das Milieu, wofür Krieg als annähernd zutreffendes Beispiel den Edelfasan in Europa anführt, der aber ebensowohl unter Fall 1 genannt werden könnte, da er des Schutzes gegen Raubzeug bedarf. Als treffende Beispiele könnten *Compsilura concinnata* in Neu-England und *Prospaltella berlesei* genannt werden. Letztere hält ihre Schildlaus in Schach, ohne sie fast auszurotten, wie das Novius mit der *Icerya* tut. 3. Dies ist der Regelfall: Die Verhältnisse in dem neuen Milieu sind für die Fremdlinge allzu günstig. Es fehlt die in dem biocönotischen Komplex liegende Selektion, die Art kann daher

*) Dasselbe gilt von den Farnkräutern und den bei uns einheimischen Orchideen. (Dahl, Ökolog. Tiergeographie. S. 41.)

**) So die in Neu-England eingeführte Tachine *Compsilura concinnata*, die sich an zahlreiche dort einheimische Wirte angepaßt hat.[82])

nicht tüchtig bleiben. Dies ist die Erklärung Kriegs für den dann einsetzenden Rückgang. Es kommt aber bekanntlich anderes hinzu. Die eintretende Übervermehrung wirkt selbstmörderisch durch Verschlechterung der Lebensbedingungen. Diese werden für das einzelne Tier schließlich so verschlechtert, daß die Gesamtheit darunter leidet. Weiter brauchen die Folgen hier nicht erörtert zu werden. Es genügt die Feststellung, daß solche Übervermehrung und ihre Folgen auf dem Fehlen des biocönotischen Komplexes beruhen. Die fremde Art (Adventivform) steht außerhalb der Lebensgemeinschaft und kann eben darum so störend, ja vernichtend wirken. Ihre schließliche Eingliederung kann nicht ohne wesentliche Umgestaltung der Gemeinschaft vor sich gehen.

* * *

Nachdem wir somit die Wirkungen der Biocönose prinzipiell erkannt haben, kommen wir zur deduktiven Erklärung großer Schädlingsplagen aus dieser Erkenntnis heraus.

Seit Jahrzehnten treten in unseren Nadelwäldern Raupenplagen auf, die katastrophal, d. h. bestandsvernichtend wirken, und aus denen allgemein der Schluß gezogen wird, daß ihre Ursache in der Struktur und Zusammensetzung der betreffenden Wälder liege. Diese Katastrophen häufen sich mehr und mehr und führen zur Waldverwüstung. Ja noch mehr, auch der Weinbau in der Pfalz ist 1925 in ähnlicher Weise katastrophal betroffen worden, indem weitaus der größere Teil der Ernte von den Raupen der Traubenwickler vernichtet wurde, während der Rest nur durch Anwendung von Unmassen von Gift gerettet werden konnte. Und die zunehmenden Schäden in den ausgedehnten Zuckerrübenschlägen durch Nematoden, Runkelfliegen, Rübenwanzen usw. scheinen eine ähnliche Entwicklung einzuleiten. Die Verhältnisse liegen indessen ganz verschieden in Wald, Feld und Garten, und wir müssen zunächst die Forsten für sich betrachten.

Mehr oder weniger deutlich haben hervorragende Forstmänner und Zoologen schon immer darauf hingewiesen, daß die Ursache, auf der die Kalamitäten beruhen, die Monokultur ist, d. h. die Anpflanzung von Wäldern, die ganz überwiegend aus nur einer einzigen Baumart bestehen, in der Regel aus Kiefern oder sonstigem Nadelholz in dichten Beständen von gleichem Alter. Schon in Judeich und Nitsches Forstinsektenkunde, erschienen 1895, kann man das lesen. Auch Eckstein hat schon 1906 darauf hingewiesen. Neuerdings hat besonders Escherich die Folgen dieser Wirtschaftsweise in bezug auf die Insekten wiederholt deutlich dargelegt. Sie bestehen in einer Begünstigung derjenigen Insekten, welche von dieser Baumart leben, indem diesen größte Nahrungsfülle überall im Walde dargeboten wird, während andere Arten durch Fehlen ihrer Nahrung ausgeschlossen werden. So sind die Bedingungen für eine verarmte Biocönose gegeben, die vorzugsweise gerade aus den Arten besteht, die uns unerwünscht sind, aus den Schädlingen. Auch ohne weitere Untersuchung

drängt sich diese Wahrnehmung dem Besucher solcher Wälder auf. Welcher Mangel an Vogelstimmen im reinen Nadelwald im Vergleich zum Mischwald und welche Einförmigkeit der sichtbaren Insektenfauna! Es ist ja eine biocönotische Grundtatsache: Je variabler die Lebensbedingungen einer Lebensstätte, um so größer die Artenzahl der Lebensgemeinschaft darin, und also um so kleiner, je einförmiger das Milieu. (Thienemann.)

Ich will dieses Garn nicht weiter ausspinnen. Es ist uns allen bekannt, daß das Auftreten der Raupenplagen unter solchen Umständen weiter erklärt wird mit den Existenzschwierigkeiten, die für die wichtigsten, die polyphagen Parasiten entstehen, die somit nicht genügend in Wirksamkeit treten können, und so entstehen denn jene Legionen von Raupen, die unsere Nadelwälder verwüsten. Im Mischwald dagegen finden die polyphagen Parasiten die für sie nötige reiche Insektenfauna und stehen als eine immer wache Garde des Waldes da, immer bereit einzugreifen, wo eine Massenvermehrung eines Schädlings beginnt.

Diese Erklärung von Raupenplagen im Walde wird heute wohl von niemandem mehr bestritten, obgleich es sich, das muß betont werden, um eine Hypothese handelt, eine logisch sehr gut begründete Hypothese, aber doch eine Hypothese. Die beobachteten Tatsachen sind: das Auftreten der großen Plagen in den einförmigen Nadelwäldern, das Fehlen von Katastrophen solchen Umfanges in Mischwäldern und im Urwald. Der Rest beruht auf Deutung. Untersuchungen über den Parasitenbefall in Wäldern verschiedener Art liegen bisher nur ganz wenige vor: eine aus Japan [61]) und eine von Eidmann [12]), denen die Beobachtungen Escherichs im Bialowieser Urwald vorhergegangen waren. [14]) Eidmann hat das Parasitenproblem von zwei Seiten in Angriff genommen. Er hat einerseits die Parasitierung der Puppen des Kiefernspanners in vielen verschiedenen Forstrevieren verglichen. Die Resultate hiervon sind, wie der Verfasser selbst sagt, noch wenig schlüssig, weil die verglichenen Reviere zu wenig voneinander verschieden sind. Andererseits hat Eidmann die Polyphagie der Parasiten in bestimmten Revieren untersucht und ist zu dem sehr wichtigen Resultat gekommen, daß der Kiefernspanner seine Parasiten zum großen Teil gemeinsam hat mit den Phytophagen verschiedener krautiger Pflanzen, woraus sich denn Schlüsse von großer Bedeutung ergeben. Mir scheint, dieser letztere Teil solcher Untersuchungen ist vorläufig der wichtigere. Man untersuche die Biocönose einzelner Wälder, insbesondere die Polyphagie der Parasitenfauna. Erst wenn viele solche Einzeluntersuchungen vorliegen, wird man Vergleiche mit Nutzen ziehen können.

Die vorliegende Untersuchung von Eidmann aber beginnt offenbar bereits die ganze Grundlage etwas zu verschieben. Es ist danach möglich, ja fast sicher, daß es nicht sowohl auf eine Mehrzahl nutzbarer Baumarten als auf den Unterwuchs, der möglichst mannigfaltig und artenreich sein muß, ankommt, und zwar zwecks Bereicherung der Biocönose. Dazu

kommt die Frage, ob nicht gewisse Bewachsungsformen des Bodens diesen als Puppenquartier ungeeignet machen,[58]) und die Bodenflora ist auch in reinen Beständen ganz verschieden, hängt bei gleicher Bodenqualität*) und Feuchtigkeit von der ganzen Struktur der Bestände ab.

Ich muß noch auf eine andere Unsicherheit in der Begründung der Mischwaldhypothese aufmerksam machen. Die großen Kalamitäten sind bei uns solche des reinen Nadelwaldes. Sind nun aber die Mischwälder frei von großen Raupenplagen? Soweit die Nadelhölzer in Frage kommen, ja. Anders steht es aber mit dem Laubholz. Die Buche pflegt zwar weder in reinen noch in Mischbeständen so stark heimgesucht zu werden. Dagegen werden Eichen und Birken in meiner Heimat, dem norddeutschen Küstenland, in manchen Jahren stark von Frostspannern und die Eichen auch von dem grünen Eichenwickler *Tortrix viridana* heimgesucht, und zwar in solchem Maße, daß die betreffenden Laubhölzer, wären sie ebenso empfindlich gegen Entblätterung wie die Nadelhölzer, in großer Gefahr sich befänden. Es handelt sich dabei um gemischte Bestände,**) und aus Erkundigungen, die ich einzog, geht hervor, daß diese Erscheinung überall beobachtet wird, in diesem Jahre noch verstärkt durch Maikäferfraß. Die mannigfache Biocönose des Mischwaldes versagt also bei den genannten Raupen als Regulativ. Wenn somit noch manches unklar ist, so können wir doch jene Arbeitshypothese getrost den weiteren Ausführungen hier zugrunde legen.

Wir können dann die Katastrophe in der Pfalz auf gleiche Weise erklären. Zu besonders schlimmer Wirkung der Raupen im Jahre 1925 gab allerdings nach Stellwaag den Anstoß die Witterung. Diese brachte es mit sich, daß die sonst auf kurze Zeit im Frühling und Sommer beschränkte Eiablage der Traubenwickler sich über den ganzen Frühling und Sommer kontinuierlich erstreckte. Da half denn kein Giftspritzen; waren die Räupchen durch solches vernichtet, so traten alsbald wieder neue auf. Aber auch in anderen Jahren hat ja der Winzer schwer mit diesen Feinden zu kämpfen, und die allgemeine Ursache ihres Massenauftretens ist keine andere als bei den Raupen im Kiefernwald. Der Weinbau der Pfalz bedeckt ein zusammenhängendes Gebiet, in dem wesentlich nichts anderes steht als Reben. So treten denn natürlich die gleichen Folgen ein wie im einförmigen Kiefernwald. Abhilfe könnte demnach wahrscheinlich geschaffen werden durch Zwischenpflanzung anderer Gewächse von vielerlei Art, insbesondere von Baumgruppen und Hecken, auch Obstbäumen.***) Aber das Rebengelände dort ist so wertvoll, daß man nichts davon dem

*) Die Stärke der Rohhumusschicht in Verbindung mit der Bodenbeschaffenheit kann als nicht biocönotischer Faktor hier außer Betracht bleiben, wiewohl diese Umstände möglicherweise entwicklungshemmend für die Schädlinge sind.

**) Nach Gasow tritt aber auch *Tortrix viridana* am stärksten in reinen Eichenbeständen auf.

***) Wie es von Schwangart[60]) schon 1915 gefordert und begründet wurde.

Weinbau selbst entziehen will. Immerhin sollte die Frage weiter geprüft werden, ob nicht eine Art der Zwischenpflanzung möglich ist, die den Weinbau unbeeinträchtigt läßt.*)

Der Weinbau hat mit dem Walde die Vieljährigkeit der Kulturen gemeinsam. Es fragt sich nun, ob wir auf die einjährigen Kulturen der Feldwirtschaft die gleichen Prinzipien anwenden dürfen? In solchem Maße wie im Wald- und Weinbau gibt es Monokultur in unserer Feldwirtschaft ja nicht,**) und der Fruchtwechsel bringt es mit sich, daß die Schädlinge nicht wie in der Forst alljährlich wieder auf dem gleichen Platze ihre Nahrungspflanzen vorfinden und sie erst in einiger Entfernung aufsuchen müssen, was manchen, man denke an die Nematoden, nur begrenzt möglich ist. Dazu kommt, daß viele Insekten, die sich in der Erde entwickeln oder verpuppen, alljährlich durch das Pflügen gestört werden. Diese und andere immer wiederholte Störungen bedeuten freilich zugleich auch beständige Störungen des biologischen Gleichgewichts, aber daneben tritt doch auch eine schädlingsvermindernde Wirkung ein, und so treten denn Katastrophen solchen Umfanges wie im Walde nicht auf; nur ausnahmsweise kommt es zu saatenvernichtender Wirkung eines Schädlings. Man hat aber den Eindruck, daß im allgemeinen die Schäden von Jahr zu Jahr zunehmen, und das liegt, abgesehen von konstitutionellen Ursachen, die sich mehr auf dem Gebiet der Pflanzenkrankheiten auswirken, auch hier wieder an der Verarmung der Biocönose, der stellenweise radikalen Vertilgung des Unkrauts (gegen die ich aber hiermit beileibe nicht Front machen will), der Beseitigung von Hecken, Feldrainen, kleinen Ödstrecken usw. Die Folgen wirken sich nach zwei Richtungen hin aus. Erstens zwingen wir durch die Beseitigung der wilden Vegetation die darauf lebende Tierwelt zu dem Versuch, sich an Kulturpflanzen anzupassen und zu Schädlingen zu werden. Die zweite Wirkung der Verarmung der Biocönose des Feldes liegt darin, daß sie zugleich einen Rückgang der Parasiten und Räuber einschließt und erstere besonders stark treffen mag durch den Ausfall von Zwischen- und Nebenwirten wie im Nadelwald.

Es muß konstatiert werden, und zwar ohne allen Vorwurf, daß auch die Vertreter des Pflanzenschutzes einer weiteren Ausdehnung dieser Verödung zum Teil das Wort reden. Manche möchten am liebsten jeden Feldrain vernichten oder abbrennen, weil sie die Feldraine für Schlupfwinkel der Milben und Blasenfüßler, die die Weißährigkeit der Wiesengräser hervorrufen, und der Rübenwanze ansehen. So ziehen die einen

---

*) In Java pflanzt man oft zwischen Kaffee außer Schattenbäumen auch kraut- und strauchartige Leguminosen als Stickstoffsammler. Die Baumscheibe wird schwarz gejätet, der Raum zwischen den Bäumen aber ist mit diesen Leguminosen bewachsen; die Zahl der Bäume ist die gleiche wie ohne diese Gründüngerpflanzen. — In einer Gegend von Österreich sah ich Kohl zwischen (vermutlich nicht hochwertigen) Reben gepflanzt.

**) Stärker ausgeprägt ist die Monokultur in Nordamerika, wo die Fruchtfolge vieler Gebiete nichts weiter enthält als Mais-Brache oder Weizen-Brache.[33])

hü und die anderen hott. Zum großen Teil erklärt sich das aus der Verschiedenheit der Verhältnisse im Walde einerseits, im Feld und Garten andererseits. Aber ehe wir zur prinzipiellen Stellungnahme kommen, sind noch verschiedene Grundlagen für dieselbe zu erörtern.

Versuchen wir einen Vergleich zu ziehen zwischen verschiedenen Landschaften, solchen mit einer verhältnismäßig gut erhaltenen und solchen mit einer verarmten Natur! Wir können es, denn wir haben im Vaterlande noch nicht überall eine extrem nach jener Richtung hin intensivierte Landwirtschaft. Wir haben einerseits die Magdeburger Börde mit ihrem intensiven Feldbau (die ich zwar nicht aus eigner Anschauung kenne, die ich mir aber stark biocönotisch verödet vorstelle), andererseits die Verhältnisse Schleswig-Holsteins, wo jedes Feld von den sogenannten Knicks umgeben ist: dichten Hecken aus vielerlei Sträuchern und Bäumen mit einem Gewirr niederer Pflanzen darunter, die etwa der Flora des Waldrandes entsprechen. Diese Hecken gewähren dem Vieh und dem Felde Schutz gegen die heftigen Winde, die über die Halbinsel wehen. Es sind oder waren noch andere Zwecke damit verbunden, aber das kommt hier nicht in Betracht. Die Frage ist nun: Wo gibt es mehr Schädlinge, in der Provinz Sachsen oder in Schleswig-Holstein? Leider ist ein solcher Vergleich nicht gut angängig, da das rauhere nördliche Klima allein schon eine starke Verringerung der Arten und Individuen der Insekten mit sich bringt. Wenn also die Schäden geringer in Schleswig-Holstein sein sollten, worüber sich ein endgültiges Urteil von meiner Seite zurzeit nicht abgeben läßt, so hätte das mindestens zum Teil seine Ursache im Klima.

Folgendes Urteil aber ist möglich: Es gibt größere Insektenplagen sowohl in Schleswig-Holstein wie in der Provinz Sachsen. Eine relativ reiche Biocönose kann also das massenhafte Auftreten von Schädlingen in der Landwirtschaft nicht allgemein verhindern, wie im Mischwald auch nicht. Das ist die dritte wichtige Antwort auf die in dem Thema liegende Frage.

Woran liegt nun die begrenzte Wirkung der Zwischenpflanzungen*) und natürlicher Vegetation? Nun, die natürliche Ordnung ist selbstverständlich trotz ihrer gestört. Natürlich können die Verhältnisse in einer von Menschen angelegten Pflanzung niemals genannt werden. Es kann sich nur um ein Mehr oder Weniger von Störung handeln. Außerdem liegt eine Grenze der Wirkung der Lebensgemeinschaft in folgendem: Die Lebensgemeinschaft der Zwischenpflanzung — denken wir an eine Hecke oder ein Feldgehölz — reguliert zunächst sich selbst. Einen Einfluß auf die benachbarten Felder kann sie nur insoweit haben,

*) In einem allgemeinen Sinne kann man unter „Zwischenpflanzungen" alles verstehen, was die Monokultur einschränkt, also außer Zweitgewächsen (wie den „catch-crops" und Schattenbäumen der tropischen Landwirtschaft und den Gründüngerpflanzen) auch Hecken, Bäume und selbst die natürliche Vegetation. Nebenpflanzungen sind nur die Hecken, Feldgehölze usw. im Gegensatz zu den Zweitgewächsen.

als sie einen Überschuß an lebendigen, wirksamen Kräften abgeben kann. Soweit diese Kräfte zur Erhaltung des Gleichgewichts innerhalb der Zwischenpflanzung nötig sind,*) kommen sie für die Nachbarschaft nicht in Betracht. Erst wenn ein Überschuß, an Parasiten z. B., da ist, werden diese wandern und im Nachbargebiete tätigen Einfluß ausüben. Nur der Überschuß an lebendigen Kräften kommt zur Erhaltung, aber eventuell auch zur Störung des Gleichgewichts in der Kulturpflanzung direkt in Betracht; nur die Schwankungen des Gleichgewichts in der Zwischenpflanzung geben Anlaß zu Wirkungen über sie selbst hinaus.

Forbes, dem wir die Formulierung**) dieser Erkenntnis verdanken, drückt das ungefähr so aus: „Eine Gruppe oder Vergesellschaftung von Tieren oder Pflanzen ist gleich einem einzigen Organismus in der Hinsicht, daß sie auf die Außenwelt nur mit dem Überschuß an Kräften einwirkt, der verbleibt, nachdem alle Konflikte innerhalb ihrer selbst ausgeglichen sind. Alles was an Energie notwendig ist, das innere Gleichgewicht aufrechtzuerhalten, wird innerlich verbraucht und ist unverfügbar für den Gebrauch nach außen hin."

Ich füge hinzu: Jede Biocönose, sei es nun die der Zwischenpflanzung oder die der Kulturpflanzung, erhält natürlich Einwirkungen von benachbarten Biocönosen, es handelt sich immer um eine Wechselwirkung. Und von Bedeutung für den Pflanzenschutz ist nicht allein der Überschuß an aktiven Kräften in der Zwischenpflanzung, sondern auch ihre Aufnahmefähigkeit, die z. B. zur Erhaltung von Parasiten führt, die ohne die Zwischenpflanzung sich nicht halten könnten. Dieser Fall gehört aber auch unter die von Forbes aufgestellte Regel, denn die Aufnahmefähigkeit ist in gleicher Weise begrenzt wie die Ausstrahlung, nämlich: sie setzt Unausgeglichenheit voraus.

Die in Frage stehenden Verhältnisse sind mit diesen Ausführungen schwerlich erschöpfend qualifiziert in ihrer großen Kompliziertheit, aber das wesentliche Moment ist hervorzuheben.

Wir haben also gesehen, daß eine reiche Biocönose das Eintreten schwerer Schäden im Feldbau nicht allgemein verhindern kann. Die Bedeutung dieser Lebensgemeinschaften aber liegt hauptsächlich, und das ist die vierte Antwort, darin, daß sie wenigstens das katastrophale Auftreten von Insekten im allgemeinen hintanhalten, in der Landwirtschaft wie im Walde, und daß sie zur Beendigung eingetretener Plagen kräftig beitragen.

Wir glauben im allgemeinen eine Steigerung der Schäden auch in der Landwirtschaft konstatieren zu müssen, und es ist völlig logisch, diese Steigerung mit der zunehmenden Verödung der Biocönosen in Verbindung zu bringen und von einer Wiederbereicherung derselben ein Aufhören der

*) Bezw. tatsächlich verwendet werden. Denn es ist doch nicht immer der Fall, daß die verfügbaren Kräfte wirklich in der Biocönose ihrer Entstehung zur Verwendung kommen.

**) Zit. nach Adams.

Schäden zu erwarten, wie vom Mischwald in der Forstwirtschaft. Die 5 % oder mehr jedoch, die uns im Durchschnitt von der Ernte verloren gehen durch Insekten und andere tierische Schädlinge, und die unter Hinzurechnung der Forstschäden sich auf Hunderte von Millionen bis eine Milliarde beziffern mögen — diese durch die Wirkung der Lebensgemeinschaft wesentlich zu verringern, das dürfen wir wohl bezüglich der Forsten erwarten, dagegen besteht für die Feldwirtschaft wenig Aussicht darauf. Schon deshalb, weil in der Landwirtschaft die Zwischenpflanzungen immer nur einen geringen Raum einnehmen, können im Vergleich zur bebauten Fläche, keine einheitlichen Zwischenpflanzungen, sondern nur Nebenpflanzungen an den Grenzen der Felder, auf steinigen Hügeln usw. sein können. Ich verkenne nicht, daß in diesem Mißverhältnis eine große Schwierigkeit liegt.

Jenen alljährlichen Schäden werden wir nach wie vor durch andere Mittel zu begegnen trachten müssen. Da liegen die Grenzen der Wirkung der Biocönose. Wenn wir aber fortfahren, die Pflanzen- und Tierwelt großenteils zu vernichten durch einförmige, öde Gestaltung der Landschaft (Kultursteppe), m. a. W., wenn wir diese Begleiterscheinungen der Amerikanisierung der Landwirtschaft nicht zu vermeiden suchen, so werden die Schäden sich weiter steigern. Wir werden andererseits nachher sehen, daß eine Entwicklungsstufe denkbar ist, nämlich die der fast völligen Vernichtung der Biocönose auf sehr großen Strecken, eine Stufe auf der vielleicht die Schäden sich wieder verringern. Zunächst aber handelt es sich um die Frage, wie wir die Tierwelt zum Schutz gegen die Schädlinge erhalten können, und ich sagte schon, wie das auch in der Landwirtschaft geschehen kann.

In der Magdeburger Börde hat übrigens, wie verlautet, eine große Zuckerfabrik, mit Zwischenpflanzungen. die zum Vogelschutz dienen sollen, begonnen, obgleich gerade dieser vielleicht mehr ideellen als praktischen Wert hat. Er leuchtet aber den Praktikern eher ein als die Notwendigkeit der Erhaltung anderer Bestandteile der Lebensgemeinschaft, da es sich bei diesen um schwerer vorstellbare Zusammenhänge handelt.

Wenn wir somit zu der Folgerung kommen, daß Erhaltung der Lebensgemeinschaften auch im Felde einen gewissen Schutz gegen Schädlinge bedeutet, so soll andererseits nicht verschwiegen werden, daß es auch der Landwirtschaft (und gerade in ihr) eine ganze Reihe von Tatsachen gibt, die sich nicht ohne weiteres in die Theorie von der regulierenden Wirkung der Biocönose einpassen lassen. Treten doch gerade in extensiv bewirtschafteten Ländern die großen Heuschreckenplagen auf, und auch bei uns traten sie in den früheren Zeiten auf, als noch extensiv gewirtschaftet wurde. Gerade die intensive Wirtschaft hat ihnen hier ein Ende bereitet. Aber die Heuschrecken entwickeln sich nicht in dem Biotop, wo sie den Schaden tun, sie sind heterocön (gehören zu verschiedenen Zeiten verschiedenen Lebensgemeinschaften an) und kommen aus solchem Gelände, das überhaupt nicht unter dem Pflug ist, insbesondere aus Sümpfen und aus der Steppe; ihre Ursache ist offenbar im Prinzip nicht

eine durch den Menschen hervorgerufene Gleichgewichtsstörung, denn diese Plagen traten schon in der ältesten historischen Zeit in größtem Ausmaße auf. Wenn das so ist, dann kann man auf sie die Regel vom biologischen Gleichgewicht überhaupt nicht ohne Modifikation anwenden. Doch scheint es, daß die Heuschreckenplagen dadurch gesteigert worden sind, daß der Mensch in jenen Ländern um das Mittelmeer, wo die Heuschreckenplagen regelmäßig eintreten, die Wälder in größtem Umfange vernichtet hat.*) Jedenfalls können die Heuschrecken nicht gegen unsere Theorie ins Feld geführt werden, aber freilich ist ihnen auf dem hier genannten natürlichen Wege nicht beizukommen, sondern nur durch Bodenkultur.

In diesem Zusammenhang muß ferner angeführt werden, daß in wenig kultivierten Ländern, wo es noch viel unbebautes Land gibt, aus der Lebensgemeinschaft dieses unbebauten Landes, es sei Wald oder Steppe, sich nicht nur Heuschrecken, sondern auch viele andere Schädlinge auf die benachbarten Felder stürzen. Koningsberger hat es aus Java berichtet, Bodenheimer neuerdings aus Palästina.[4]) In Java aber hat mit dem Fortschreiten der Kultivierung des Landes diese Plage aufgehört.**) Es handelt sich dabei wesentlich darum, daß die heimatlos gewordenen Tiere einfach gezwungen sind, den — meist vergeblichen — Verlust zu machen, sich den neuen Verhältnissen anzupassen. Das ist also etwas Vorübergehendes.

Aber es gibt manche andere Tatsachen, die zeigen, daß von Zwischenpflanzungen und anderen Zufluchtsstätten der natürlichen Lebensgemeinschaft auch unerwünschte Wirkungen ausgehen können. Ebenso schlimm oder schlimmer als bei uns die Maikäferengerlinge hausen in Nordamerika die Engerlinge der *Lachnosterna*-Arten. Felder, in deren Umgebung Laubbäume in einer Entfernung von nicht mehr als 200 m stehen, erwiesen sich bei Untersuchungen von Forbes als mit $2^1/_2$ mal so viel Engerlingen besetzt als diejenigen, von denen die nächsten Laubbäume 400—800 m entfernt waren. Man wird gut tun, bei uns an Kiefernsaatbeeten auf eine etwaige ähnliche Wirkung von Birken zu achten. Weißdornhecken gelten als Schlupfwinkel der Raupen, die die Obstbäume entblättern, da man wohl die Obstbäume, nicht aber wilde Dornhecken davon säubern kann.

Vor allen aber wird man bezüglich gewisser Feldschädlinge Einwände erheben. Man wird auf die Feldraine als Schlupfwinkel der Rübenwanze und anderer Schädlinge hinweisen. Selbstverständlich wenn es unmöglich erscheint, diesen Schädlingen anders wirksam zu begegnen, so müssen in

*) Vor Waldverwüstung in Brasilien warnt K. Guenther[26]) und empfiehlt mit Recht gerade für dieses Land Pflanzenschutz mit dem Grundgedanken des Naturschutzes. Guenther trifft damit m. E. im Prinzip das Richtige, wenn auch Einzelheiten anfechtbar sind.

**) Vor Jahrzehnten, als Koningsberger in Java tätig war, fielen den Engerlingen alljährlich ungezählte junge Kaffeebäume u. a. zum Opfer. Die Engerlinge lebten offenbar in erster Linie von den im Boden der jungen Pflanzungen noch vorhandenen Resten der Wurzelstöcke von Urwaldbäumen. Heute hat diese Plage gänzlich aufgehört.

der betreffenden Örtlichkeit die Feldraine verschwinden oder abgebrannt werden. Man dürfte da nicht auf dem Prinzip der Erhaltung der Biocönose reiten. Bei der durch Milben, Blasenfüßler usw. hervorgerufenen Weißährigkeit handelt es sich hauptsächlich um Saatzucht, für deren Schutz überhaupt besondere Grundsätze gelten, da sie sich dem Gartenbau nähert, bei der Rübenwanze aber um gewöhnlichen Feldbau. Wenn jemand aus solchen Tatsachen folgern will, daß die Feldraine überhaupt verschwinden müßten, ja daß die Erhaltung der Biocönose im Felde überhaupt ein Unding sei, da sie ein Reservoir darstelle, aus dem sich immer neue Insektenarten zu Schädlingen entwickeln, es wäre das nicht indiskutabel. Aber sofort erheben sich gewichtige Einwände. Ist nicht gerade die Unterdrückung der natürlichen Vegetation Ursache, daß die phytophagen Insekten Schädlinge werden müssen? Sie haben nur die Wahl: Anpassung oder Tod. So könnte man denn mit der Unterdrückung der Feldraine vom Regen in die Traufe kommen.*)

Ist es nicht interessant, daß nach Dyckerhoff in dem sogenannten Seengelände im Westen von Aschersleben die Rübenwanze die Rübe nicht anrührt? Liegen da vielleicht besondere biocönotische Verhältnisse vor?

Immerhin, man könnte sicherlich noch vieles anführen, wie in manchen Fällen die Zwischenpflanzungen Schädlinge begünstigen können. Aber, wenn man den Wert der Lebensgemeinschaften würdigen will, so muß man, wie ich schon darlegte, nicht mit den einzelnen Posten argumentieren, sondern man muß an die Bilanz denken. Und diese spricht für Zwischenpflanzungen, die jedoch nicht wahllos zu sein, sondern zweckmäßig zu sein haben, soweit uns das heute schon möglich ist. Nicht jede beliebige Hecke ist geeignet. Berberitzen, die den Schwarzrost auf benachbarten Getreidefeldern aussäen, dürfen nicht geduldet werden. Das Pfaffenhütchen, *Evonymus*, das Winterlager der schwarzen Bohnenblattläuse, erscheint im allgemeinen auch nicht sehr geeignet, aber diese werden ohne oder mit Evonymus in der Nähe auftreten. Dieser selbe Baum aber ist für Weingärten sehr geeignet, wovon noch die Rede sein wird. Dornhecken sind auch im Gartenbau zweckmäßig, wenn sie in richtigem Schnitt gehalten und so gestaltet werden, daß sie für das Brüten der Vögel geeignet sind, so daß diese sie säubern können. In Nordamerika wird man da, wo jene Engerlinge sich stark bemerkbar machen, dem Nadelholz den Vorzug geben, welches dem Käfer keine Nahrung bietet. Da eine Wolfsmilchart, *Euphorbia lathyrus*, die Wühlmäuse vom Obstgarten fernhalten soll, so kann man vielleicht dieser Pflanze an den Grenzen des Gartens ein Plätzchen vergönnen.**)

---

*) Hier soll nicht gegen die betreffenden praktischen Vorschläge polemisiert werden, sondern es sind rein akademische Erörterungen.

**) In der Diskussion wurde geltend gemacht, daß der bei Wien den Reben sehr schädliche Rebenstecher (*Rhynchites betuleti*) allgemeiner Ansicht nach von den Hecken herkomme. Es ist aber nicht nötig, daß die Hecken aus Nährpflanzen dieses Käfers bestehen.

Das alles aber sind nur Kleinigkeiten gegenüber der theoretisch sehr erfolgreichen Weise, wie Schwangart diese Frage bezüglich der Rebgärten der Pfalz in Angriff nahm. Die sehr komplizierten Zusammenhänge können hier nur ganz kurz dahin angedeutet werden, daß die Gespinstmotten (*Hyponomeuta*) an Äpfel, *Prunus* und *Evonymus*, dazu der Springwurmwickler, der einbindige und der bekreuzte Traubenwickler sich nach der Zeit ihres Auftretens und nach der Art ihrer Parasiten als Glieder eines Wirtszyklus untereinander ergänzen, in dem sie bezw. Wirt, Zwischenwirt oder Nebenwirt der betreffenden Parasiten sind. Daher sind ihre Nährpflanzen als Zwischenpflanzungen geeignet und umgekehrt dort Rebe als Unterkultur für Obstbaumpflanzungen.

Es wurde schon oben gesagt, warum die Praxis hiervon in der Pfalz bisher keinen Gebrauch gemacht hat. In Tirol sind solche Zwischenpflanzungen häufig. Dort ist ein Parasitenbefall bis zu 30% bei den Wicklerraupen konstatiert worden, während im Pfälzer Weingebiet er sich um 1% herum bewegt. Die 30% sind freilich auch noch nicht ausreichend, aber Schwangart wollte eben eine Steigerung darüber hinaus bewirken.

Das sind einige Hinweise,*) wie wir die Lebensgemeinschaft zweckmäßig beeinflussen könnten. Aber bis wir in dieser Hinsicht zu erheblichen Kenntnissen gelangen, wird noch viel Zeit vergehen. Es wird eine Aufgabe, eine der größten, wenn nicht die größte der wirtschaftlichen Zoologie in den nächsten Jahrzehnten sein,**) zu versuchen, die Frage zu lösen: Wie gestalten wir die Biocönose des bebauten Landes zweckmäßig? Es gilt dabei, wie wir gesehen haben, meist nur die Vergesellschaftung der Pflanzen herzustellen, der dann die gewünschten Insekten von selbst folgen. Zweckmäßige Beeinflussung der Biocönose ist = biologische Bekämpfung, aber ersterer Ausdruck trifft meines Erachtens mehr das Wesen der Sache; es handelt sich dabei um erweiterte biologische Bekämpfung. Zuerst benutzte man einen ökologischen Komplex, der nur aus 3 Gliedern bestand: der Nahrungspflanze, dem Schädling und dem Parasiten. Dann folgten die Parasitenreihen für den Schwammspinner und den Goldafter in Nordamerika. Einen Schritt weiter ging man, als man zur Ansiedlung von Dolchwespen als Feinden von Blattkornkäfern die für den Blumenbesuch der Dolchwespen erforderlichen Pflanzen der Gattung Cordia anpflanzte. Die nächste Stufe war jener vor-

*) Noch ein weiteres Beispiel: In bisher baumlosen Gegenden werden in den mittelungarischen Flugsandgebieten Obstbäume, Birken, Ziersträucher u. a. vom Walker (*Polyphylla fullo*) vernichtet, der Wurzeln von fast 5facher Fingerdicke durchnagt. Ihm widerstehen nur Akazien, Linden, Kiefern, Flieder, der Zürgelbaum (Celtis) und Gleditschia. Erst als diese Bäume den Boden des Gartens einigermaßen beschatteten, gelang es K. Sajo, der dies berichtet, auch empfindliche Baum- und Straucharten hochzubringen, Denn die Walkerengerlinge verlangen besonders warmen Boden.

**) Sie kann diese Aufgabe aber nicht ohne Feld- und Waldstationen und mehr Arbeitskräfte, als sie bisher zur Verfügung hat, lösen.

hin genannte Schwangartsche Komplex von Obstbäumen, Rebe und Evonymus nebst den Schmetterlingen. Es folgte das Prinzip der Umgestaltung der Nadelwälder zum Mischwald, und endlich hat Eidmann die Förderung des Unterwuchses darin empfohlen und begründet. Damit sind wir von dem 3gliedrigen Komplex zur Beeinflussung der Gesamtbiocönose eines Biotops gelangt.

Im Wald kann man in dieser summarischen Weise vorgehen; wenn er aus mehreren Holzarten und reichlich Unterholz besteht, so ist ganz von selbst eine geeignete Biocönöse gegeben, die nur noch der Förderung einzelner besonders nützlicher Tierarten bedarf, um die Schädlinge soweit niederzuhalten, daß keine Plagen größten Umfanges entstehen; und zwar müssen die Vögel, insbesondere die Höhlenbrüter gefördert und vielleicht die roten Waldameisen künstlich vermehrt werden durch Teilung und Verteilung ihrer Hauten. Im Felde dagegen und besonders in Gärten ist alles ohnehin so künstlich, daß man nur mit planmäßig ausgewählten Zwischenpflanzungen, durch welche bestimmte geeignete Komplexe hergestellt werden, eine volle Wirkung erreichen könnte.

Hier bin ich auf einen Einwand von Bedeutung gefaßt. Mancher wird sagen: „Die Bedingungen des ökologischen Gleichgewichtes sind so kompliziert, daß der Mensch sie nur stören, nicht ordnen kann, wenigstens nicht mit Benutzung größerer Einzelkomplexe. Solche Versuche bedeuten ja geradezu einen Kosmos im kleinen schaffen, wenn auch nur aus fertigen Gliedern.“ In der Tat, aus fertigen Gliedern! aus Gliedern, die sich ganz von selbst zusammenpassen. Es handelt sich nicht um die Neuschaffung biocönotischer Beziehungen, sondern um die Ausnützung bestehender, die in der betreffenden Örtlichkeit aus irgendwelchen Gründen außer Wirkung gesetzt waren und für die daher die Bedingungen geschaffen werden müssen. Höchst riskant ist dagegen die Knüpfung neuer biocönotischer Beziehungen, mit der man oft genug Fiasko gemacht hat; ich erinnere nur an den Mayna-Staar auf den Viti-Inseln, der Insekten vertilgen sollte, zugleich aber die einheimische Vogelwelt empfindlich schädigte.

Bei der Ausnutzung natürlicher Komplexe dürften große Schwierigkeiten erst dann beginnen, wenn mehrere solche Komplexe nebeneinander wirken sollen, weil diese dann in Konflikt miteinander kommen können. Aber z. B. im Rebengelände wäre mit der Bekämpfung der Traubenwickler wohl das Wesentlichste geschafft, denn an eine entsprechende Bekämpfung der Reblaus ist zurzeit ja nicht zu denken.

Heutzutage wird viel von Ganzheiten und Ganzheitszügen gesprochen. Die Biocönose ist ein Ganzes; ihre wichtigste Ganzheitseigenschaft ist die Selbstregulierung. Mit ihren Teilen kann nicht die Wirkung des Ganzen erreicht werden, aber immerhin stellen gewisse Komplexe innerhalb derselben wiederum ein relativ vollkommenes Ganzes dar.

Interessant in unserem Sinne ist die successiv erfolgte Besiedelung von Südsee-Inseln. Einst aus dem Meere aufgetaucht, teils als Korallen-

riffe, teils als vulkanische Massen, waren sie ursprünglich so gut wie ohne Leben, nur von amphibischen Krabben und Schildkröten bewohnt. Nach und nach trieb das Meer Pflanzensamen und Tiere heran, Wälder entstanden, holzfressende Insekten, mit treibenden Stämmen angekommen, vermehrten sich in den Wäldern, Vögel und Fledermäuse flogen hinzu. Doch blieb die so entstehende Lebensgemeinschaft äußerst arm, ganze Gruppen von Tieren fehlten darin, z. B. die großen Säuger und Amphibien. Diese Lebensgemeinschaft blieb auch dann artenarm, als in der Steinzeit der Mensch die Inseln besiedelte.

Aber ein biocönotisches Gleichgewicht stellte sich her, freilich eins, das leichter und stärker als anderswo durch neu hinzutretende Bestandteile zu erschüttern ist; die Biocönose ist gewissermaßen unvollständig. Der Lebensraum wird sehr unvollkommen ausgenützt, jede der wenigen Arten hat sehr viel davon zur Verfügung, und die meisten Arten treten in großem Individuenreichtum auf. Dann aber kamen vor etwa 100 Jahren die Europäer und mit ihnen ein Gefolge von Insektenplagen. Die Eingeborenen in Samoa schreiben ihnen selbst die Einschleppung der Stechmücken zu. Jedenfalls aber brachten Handel, Verkehr und Pflanzungswirtschaft eine Reihe phytophager Insekten. Das bekannteste Beispiel ist die Einschleppung des Nashornkäfers aus Ceylon, die sich zu einer Katastrophe für die Kokospalmen auswuchs. Die bestehende Biocönose war zu unvollständig, um diesen und anderen Fremdlingen erhebliche Widerstände entgegenzustellen. Auch reichere Faunen vermögen das oft nicht, aber auf jenen Inseln mit ihrer äußerst armen Fauna wirkt sich das denn doch noch ganz anders aus; diese Fauna aber ist, wie gesagt, successive, im Laufe von Jahrtausenden, aus allerlei Tier- und Pflanzenarten aufgebaut worden, die verschiedenen Ländern entstammten, und der Aufbau setzt sich noch immer fort. Diese Biocönosen sind durch ihre Artenarmut und unvollkommene Regulierungsfähigkeit ein sprechender Beweis dafür, was eine reiche Biocönose für den Pflanzenschutz bedeutet, zugleich auch ein Beispiel für ausgedehnte zweckmäßige Beeinflussung der Biocönose, denn wo würde mehr in dieser Richtung gearbeitet als in Hawaii? Man versteht zugleich, wie sehr das gerade dort notwendig ist.

Also — das ist die Quintessenz — der natürliche Pflanzenschutz braucht eine reiche Biocönose. Wenn man von dieser Erkenntnis praktischen Gebrauch machen will, so ist die folgerichtige Forderung: Naturschutz ist notwendig und zwar aus wirtschaftlichen Gründen! Ich meine damit nicht den Schutz einiger Kolonien seltener oder schöner Vögel u. dgl., so sehr ich auch das für wünschenswert halte, sondern überall in der Natur muß ein normal starker Bestand gerade der gewöhnlichsten Vögel, wo*) sie nicht ausgesprochen und unerträglich schäd-

*) Auf dieses wo kommt es an!

lich sind, erhalten werden; und nicht nur die Vögel müssen geschützt werden, sondern die lebende Natur überhaupt, mit Ausnahme der notorischen Schädlinge, zu denen aber manche Art nur bedingt gehört!*) Außerdem aber brauchen wir Reservate unberührter Natur zur Erforschung natürlicher Biocönosen auch für unsere praktischen Zwecke.

Die Frage ist nun aber: Soll und muß man Gebrauch machen von dieser Erkenntnis oder soll man es vorziehen, sich vorläufig mit künstlichen Mitteln zu helfen und sich im Laufe der Zeit die Natur so restlos zu unterwerfen, daß für eine freilebende Tierwelt, also auch für die Schädlinge, auf dem bebauten Lande überhaupt fast kein Raum mehr bleibt? Als unmöglich könnte dieses Ziel zurzeit nicht bezeichnet werden. Es ist eine so intensive Wirtschaft denkbar, eine so radikale (wenn auch niemals vollständige) Beseitigung der freilebenden Pflanzen- und Tierwelt, daß man unter Zuhilfenahme künstlicher, etwa chemischer Mittel sowie der Immunitätszüchtung auch der Schädlinge dabei Herr wird. Holland ist in Europa das am intensivsten bewirtschaftete Land; es hat, meines Wissens nicht stärker unter Schädlingen zu leiden, als andere Länder. Bei der Zuckerrohrkultur in Java wird das Auftreten von Schädlingen als eine Nachlässigkeit des Verwalters angesehen. Die Baumwollfelder Nordamerikas könnten, wenn man über genügende Mengen Arsenik verfügte und dieses dort wirklich allgemein angewendet würde, vor dem *Anthonomus grandis* geschützt werden.**) Und bezüglich unserer Nadelwaldungen eröffnet die Flugzeugbekämpfung immerhin einige Aussichten.

Angesichts dieser Tatsachen ist es nicht verwunderlich, daß sich zwei Meinungen scharf gegenüberstehen: die Meinung derjenigen, die die Biocönose zur Hilfe gegen die Schädlinge erhalten wollen, und die der anderen, die die Ziele der Wirtschaft ohne Rücksicht auf die Biocönose verfolgen wollen. Dr. v. Vietinghoff hat bei unserer vorjährigen Versammlung diesen Gegensatz bezüglich der Forstwirtschaft in vollendeter Weise gekennzeichnet. Ich muß hier nochmals kurz darauf eingehen. Unter den Forstmännern ist die Frage: Naturwald oder Forst? ein alter Streit, neuerdings noch erweitert durch den Gegensatz: Dauerwald oder künstliche Verjüngung. Auf der einen Seite diejenigen, die den Wald als Ganzes für ein harmonisch geordnetes „Waldwesen" ansehen, in dem alles einzelne zur Harmonie des Ganzen beiträgt und keine Harmonie bestehen kann, wenn einzelne Teile ausgeschaltet werden, um vermeintliche höhere Erträge herauszuwirtschaften. Sie weisen auch auf die mit

---

*) Wir wissen noch nicht, wieweit die Rübenaaskäfer als Feinde der Runkelfliege anzusehen sind, ob sie viele verpuppungsreife in die Erde wandernde Larven derselben fressen; ist das der Fall, dann ist eine gewisse Anzahl dieser Käfer im Rübenfeld wünschenswert.

**) Sehr beachtenswert ist aber eine Diskussionsbemerkung des Herrn Professor Escherich hierzu, daß man in Nordamerika mit Nebenpflanzungen beginnt, um den biocönotischen Komplex des Anthonomus grandis zur Wirksamkeit zu bringen.

der Anpflanzung reiner Kiefern- und Fichtenbestände verbundene Verarmung des Bodens hin. Man kann also diese Meinung hegen und doch wirtschaftlich denken.

Jene anderen aber, die die Möglichkeit der Ertragssteigerung rein mathematisch berechnen und sie zu erreichen suchen, gleichviel, welches im übrigen die Folgen sind, argumentieren so: 1. Die Richtung der Entwicklung entferne sich wie in jeder anderen technischen Tätigkeit, so auch in der forstlichen immer mehr von der Natur; alles unwirtschaftliche müsse vernichtet und das Naturgeschehen völlig vom Menschen beherrscht werden. 2. Die Verminderung des Ertrages durch Schädlinge sei geringer als die Beeinträchtigung der Wirtschaft, die im Naturschutz liegt. Steigerung der Erträge gleiche den Ausfall durch Schädlinge aus. Die Bodenverarmung könne durch Bodenbearbeitung und Düngung beseitigt werden. 3. Der Urwald als Idealbild des Waldbaues, mit seiner reichen Biocönose, sei gänzlich unwirtschaftlich. Das wird nicht bestritten. Wer will denn zum Urwald zurückkehren? Weiter weisen jene darauf hin, daß größere Bestände von nur einer Holzart auch in Urwäldern vorkommen und überhaupt eine natürliche Bestandsform sein können.*) Endlich wird gesagt, daß auch der Urwald von großen Insektenplagen nicht frei sei: Ich selbst habe bei meinen Tropenreisen in afrikanischen, asiatischen und ozeanischen Urwäldern niemals dergleichen gesehen, und G. v. Hassel schrieb ja im „Anzeiger für Schädlingskunde", daß auch im neotropischen Urwald Schädlingsplagen unbekannt seien. Dagegen hat Forstmeister Schenck bezüglich der Urwälder Nordamerikas berichtet, daß ganze Bestände von Urwaldriesen Pilzkrankheiten und Borkenkäfern zum Opfer fallen. Beide aber vernichten nur gewisse Altersstufen, und die betreffenden Borkenkäfer sind schwerlich Primärschädlinge. Es handelt sich vermutlich um Bäume, die an der natürlichen Grenze ihres Lebens stehen, und deren Absterben durch die Schädlinge nur vollendet und beschleunigt wird. Aber auch wenn diese Auffassung nicht zutreffen sollte, so würde es sich doch jedenfalls um eine Wirkung des ökologischen Komplexes handeln, die im Naturhaushalt nützlich ist, der Ordnung des Ganzen dient, indem dem Jungwuchs Platz und Sonnenlicht verschafft wird. Die in der Massenvermehrung jener Sekundärschädlinge liegende Störung des ökologischen Gleichgewichts betrachte ich daher als physiologisch**) im Gegensatz zu der pathologischen, als welche sich die Raupenplagen unserer Wälder dar-

*) Wie denn auch das Vordringen der Fichte als die Folge erdgeschichtlicher Vorgänge in Verbindung mit einer großen Schattenfestigkeit bezeichnet wird, die den anderen Holzarten abgeht. „So darf denn auch der bei uns vielfach als ‚Fichtenmanie' gekennzeichnete Vorgang der Verdrängung der Laubhölzer durch die Fichte, der ganz gewiß auch durch menschliche Tätigkeit gewaltig gefördert wurde, von dieser höheren Warte aus als natürlicher Vorgang, freilich unter Beihilfe des Menschen bezeichnet werden" (Rubner).

**) So auch die Massenvermehrung und Wanderung der Heuschrecken, der Wanderameisen, der Lemminge u. a.

stellen. Gleichwohl haben beide Erscheinungen das gemeinsam, daß die Natur sich einer Vegetation, die in das Ganze nicht bezw. nicht mehr hineinpaßt, zu entledigen trachtet. Einige Tatsachen, die Schenck berichtet, kann ich freilich mit meiner Auffassung zurzeit nicht in Übereinstimmung bringen, nämlich vernichtende Schäden, welche Blattwespen der Gattung *Nematus*, also primäre Schädlinge an Lärchen, Fichten und Tannen angerichtet haben. Aber wir müssen wohl noch weitere Berichte abwarten und Forstmeister Schenck schließt ja seinen interessanten Bericht mit den Worten: „Und doch werden wir, das ist meine Überzeugung, die Geheimnisse des Waldbaus erst dann zu begreifen anfangen, wenn wir sie dem Urwald unserer Zonen ablauschen."

Daß es natürliche Bestände, die aus nur einer Holzart bestehen, gibt, z. B. Fichtenurwald im Hochgebirge und im Norden, Kiefernurwald in trockenen Sandgebieten in Nordamerika, Rußland und Sibirien,*) Eisenholzurwald auf Sumatra, kann auch nicht gegen unsere Erklärung der Raupenplagen ins Feld geführt werden. Denn jene natürlichen Bestände sind sicherlich von einer natürlichen Pflanzengemeinschaft begleitet, die Parasitenwirkung möglich macht, und darauf eben scheint es ja anzukommen, nicht auf die Mischung der Holzarten an sich, während unter dem, was in meiner Heimat als „Sticktannen" (dichtes Kiefernstangenholz) bezeichnet wird, überhaupt kaum etwas wächst. —

Herr Dr. Freiherr v. Vietinghoff präzisierte in einer Beratung, die ich darüber mit ihm bei Gelegenheit der Versammlung des Deutschen Forstvereins in Rostock hatte, das für die Forstwirtschaft bestehende Dilemma in der folgenden, einleuchtenden Weise vom Standpunkt der Bodenproduktionslehre aus: Entweder wir suchen den Höchstertrag so wie bisher zu erreichen und haben dann die nicht geringen Kosten künstlicher Bekämpfung der Plagen zu tragen sowie die Folgen der Bodenverarmung, oder wir verwandeln die Nadelwälder in Mischwälder, verzichten damit auf den Höchstertrag, vermeiden aber die Kosten für Insektenbekämpfung und die Bodenverarmung. — In diesem Konflikt hat die Praxis sich durchweg bereits für den Mischwald entschieden.

Damit will ich die Forstwirtschaft verlassen und mich anderen Zweigen der Pflanzenkultur zuwenden. Im Gartenbau kann von Monokultur im allgemeinen keine Rede sein, durch solche wird der Gartenbau zum Feldbau, es sei denn, daß es sich um große Obstpflanzungen oder Baumschulen handelt. Aber auch von einer reichen und natürlichen Biocönose kann man nicht sprechen, wiewohl die Vogelwelt reich vertreten sein kann. Die Fauna des Gartenlandes setzt sich vorwiegend aus den Schädlingen zusammen. Alles liegt hier grundsätzlich anders als im Walde und auch anders als im Felde. Auch das Ziel der Schädlingsbekämpfung ist hier ein anderes. Während in Wald und Feld es sich um eine Verminderung der

*) Briefliche Mitteilungen von Herrn Professor Dengler (Eberswalde).

Schädlinge auf ein normales Maß handelt, muß im Gartenbau in vielen Fällen das Bestreben sein, möglichst auch das letzte Individuum einer schädlichen Art zu beseitigen. Denn eine einzige Wanze der Gattung *Lygus* kann mehrere kostbare Chrysanthemumblüten durch Deformierung zum Verkauf unbrauchbar machen! In solchem Fall müssen wir also radikalere Mittel anwenden als die Bekämpfung durch Feinde. Andrerseits gibt es auch im Gartenbau Schädlinge, die wir anscheinend nicht radikal bekämpfen können, wie z. B. die Blutlaus. So kann auch hier der Grundsatz der natürlichen Bekämpfung zur Geltung kommen, und zwar erstens durch Vogelschutzhecken und zweitens in der Weise, wie es Schwangart für den Weinbau begonnen hatte, nämlich dadurch, daß die Kulturpflanzen und etwa zur Ergänzung nötige Wildpflanzen ausfindig gemacht werden, die zwecks Parasitenwirkung zweckmäßig nebeneinander anzupflanzen wären. Selbstverständlich können andere wirtschaftliche Rücksichten sich damit kreuzen und Verzichtleistung auf den Höchstertrag kann daher hier wie im Walde Voraussetzung sein.

Was nun den Feldbau anbetrifft, so liegt die Monokultur auf begrenzten Flächen ja einfach in seinem Wesen, und auch alle anderen Verhältnisse sind ja ganz verschieden von der Waldwirtschaft, wie gar nicht weiter ausgeführt zu werden braucht. Und es ist wahr, die Tendenz in der modernen Landwirtschaft geht zurzeit durchaus nach der von der Natur abgekehrten Richtung. Das mag wohl notwendig sein, denn wir müssen die Massen ernähren. Die Landwirtschaft amerikanisiert sich, und einen Teil der Amerikanisierung bildet ja auch der amerikanische Pflanzenschutz, wie ihn Escherich bei uns inauguriert hat. Wenn man also die Biocönose relativ erhalten sehen will, so kann und darf das nicht bedeuten, daß das Rad rückwärts gedreht werden müßte,*) sondern es handelt sich darum, Mittel und Wege zu finden, um die Verödung**) der Natur als

*) Eine andere Frage ist, ob es bei uns wirklich auf die Dauer und möglich (rentabel) sein wird, mit der Intensivierung fortzufahren. Manche Zeichen der Zeit scheinen auf das Gegenteil hinzudeuten.

**) Die Verödung ist nicht etwa so zu verstehen, daß die Fauna im Vergleich mit früheren Zeiten ärmer an Arten geworden wäre. Es kommt aber nicht auf die Quantität der Arten allein, sondern auf die Qualität an. Nach Ritchie, der die Veränderungen untersuchte, die die schottische Fauna im Laufe der Geschichte durchgemacht hat, ist durch die Tätigkeit der Menschen die Individuenzahl der Tiere außerordentlich vermehrt — wie sich das erklärt, muß man bei ihm nachlesen — die Tätigkeit des Menschen hat ferner bewirkt, daß zwar eine große Anzahl von Tierarten verschwunden ist, insbesondere die großen Raubtiere, aber dieser Verlust ist zahlenmäßig mit der Einführung vieler anderen Arten durch Verkehr, Wirtschaft und Sport reichlich ausgeglichen worden. Unsere Fauna ist nicht ärmer an Arten als in früherer Zeit. Daß sie gleichwohl einen ärmeren Eindruck macht, liegt daran, daß die großen Tiere mit Ausnahme der enorm vermehrten Haustiere mehr und mehr verschwunden sind; was sich vermehrt hat, sind kleine Tiere und vor allem diejenigen, welche wir nicht gerne haben, die Schädlinge. Die Veränderung der Natur läßt schließlich fast nur diese in großer Zahl bestehen, alles andere tritt zahlenmäßig zurück. Unsere Natur ist nicht verarmt aber verödet. Das ist eine weitere Rechtfertigung der Forderung: Zweckmäßige Beeinflussung der Biocönose.

unerwünschte Begleiterscheinung der Intensivierung der Landwirtschaft zu vermeiden. Dazu wäre neben dem planmäßigen Schutz gewisser Arten, insbesondere der Tag- und Nachtraubvögel und der Höhlenbrüter, zunächst nichts weiter nötig als die Erhaltung oder Wiederanpflanzung der Feldgehölze, Feldhecken, Feldraine und die Erhaltung kleiner Ödflächen,*) auch der Schutz kleiner Gewässer vor dem Verlanden. Damit wäre schon sehr viel erreicht.**) Außerdem aber würde sich im Laufe der Zeit um die zweckmäßige Beeinflussung der Biocönose, d. i. biologische Bekämpfung handeln. Wenn wir im Laufe der Jahre erkannt haben werden, welche Arten von polyphagen Parasiten für die Schädlinge der Feldfrüchte die wichtigsten sind, und auf welchen Pflanzen ihre sonstigen Wirte leben, so kann einfach durch eine zweckmäßige Zusammensetzung der Flora in den vorhin genannten Biotopen, den Zwischenpflanzungen, bis zu einem gewissen Grade erreicht werden, daß sich auch die gewünschte Fauna einfindet.

Nicht kann die Losung sein: Zurück zur Natur! Die Alternative lautet vielmehr: Wider die Natur! Oder: Mit der Natur auf ihren eigenen Wegen über die bloße Natur hinaus! Damit ist zugleich ausgedrückt, wie sich die hier dargelegte zweckmäßige Beeinflussung der Lebensgemeinschaft von der mechanistischen Auffassung, die alles unwirtschaftlich erscheinende vernichten will, unterscheidet. Diese beeinflußt die Natur auf ihr fremden Wegen, hier handelt es sich darum, es auf ihren eigenen Wegen zu tun.

* * *

Bis hierher habe ich referiert, und ein Programm ist nicht dabei herausgekommen, denn es hat sich gezeigt, daß es zwei Wege gibt, und daß es sich bis jetzt nicht erweisen läßt, daß nur einer von den beiden zum Ziele führe. Ich hoffe, das denkbarste an Objektivität geleistet zu haben, indem ich dies feststelle. Aber ich will mich nicht hinter dieser Objektivität verkriechen, sondern auch ein Bekenntnis ablegen. Welchen Weg man in diesem Widerstreit der Meinungen geht, ist Sache der Weltanschauung. Je nachdem die Psyche eines Menschen mehr der Richtung des blinden Tatwillens folgt oder ob dieser Wille durch eine reiche Vorstellungswelt beflügelt aber auch gezügelt und gelenkt wird, ist er dem einen oder dem andern Wege zugetan. Meinen Standpunkt will ich bezeichnen mit Worten Karl v. Tubeufs:

---

*) Nur hier können sich die Wildbienen (Hummeln, Pelzbienen u. a.) halten, derer Erdnester durch Bodenbearbeitung zerstört werden. „Was an Wildbienen durch die Bodenkultur ausfällt, fällt an Hilfskräften für die Obstbaumbefruchtung aus: Prell.[42])

**) Eine höchst wertvolle Nebenwirkung der Feldhecken wäre der Windschutz, dessen Bedeutung für das Pflanzenwachstum wenigstens in meiner Heimat weit unterschätzt zu werden scheint. In gewissen Zeiten ist überdies die ganze Bodenoberfläche unterwegs, „die Güter schweben dann in der Luft"; sagte mir ein Landwirt. — Weitere Vorteile der Feldhecken führt C. A. Weber[60]) an.

„Es muß das Bewußtsein geweckt werden, daß die Geschöpfe der Erde alle eine gewisse Daseinsberechtigung haben, und daß der Mensch sich ihnen gegenüber nicht wie ein wildes Raubtier gebärden darf. Es muß erkannt werden, daß es nicht der Zweck des Menschen, dieses höchststehenden Wesens unserer Lebewelt ist, seine Habgier und Gewinnsucht auszubilden und mit allen Mitteln zu befriedigen zu suchen; daß es nicht die materiellen Genüsse sind, welche dem Menschen die höchste Befriedigung bereiten, sondern die ideellen.“ Ich füge hinzu: Es ist eine Kultur möglich, die an der Natur vorübergeht, ohne ihrer sonderlich zu achten. Armselig und nichtswürdig aber die Kultur, die die Natur bewußt zertritt! Eine kulturlose Periode würden die Enkel unserer Zeit nennen, gäbe es nicht, Gott sei es gedankt, auch anders denkende.

Also doch ein Programm? Ja, nämlich das, daß wir trotz der allzu materiellen Zeitströmung die biologische Richtung in unserer Forschung, die zugleich die ethische Richtung ist, verfolgen und versuchen müssen, das blinde und ungestüme Vordringen der Wirtschaft zu mildern und die für den Pflanzenschutz unerwünschten Folgeerscheinungen desselben nach Möglichkeit abzuwenden. Es ist möglich, daß die mechanistische Richtung nach einiger Zeit Fiasko machen wird und daß dann die biologische Richtung in ihre vollen Rechte eingesetzt werden wird. Dafür müssen wir bereit sein. Und denen gegenüber, die für ethische Werte nicht zu haben sind, müssen wir uns auf die Wirtschaftlichkeit unseres Standpunktes berufen, denn wir können materiellen Gewinn aus unserer biologischen Arbeit immerhin mit dem gleichen Recht in Aussicht stellen wie die goldenen Berge, die sich die unentwegten Vertreter der rein wirtschaftlichen Prinzipien von einer völligen Vernichtung der Biocönosen versprechen. Denn nur so können sie ihr Ziel erreichen — wenn es erreichbar ist.

Dies sei unser Ziel: Nicht wider die Natur, sondern mit der Natur über die Natur hinaus zu einer neuen Harmonie!

Zusammenfassung.

1. Der biologische (biocönotische) Komplex, der als Hauptfaktor das Gleichgewicht in der belebten Natur aufrechterhält, soweit es nicht durch den Menschen zerstört wird, führt durch die ganze Lebensgemeinschaft hindurch. Es gibt keine Art, die für die übrigen, also auch für die Schädlinge, bedeutungslos wäre, und die Bedeutung der Lebensgemeinschaft für den Pflanzenschutz liegt demnach in ihrer Gesamtheit. Die beabsichtigte oder unbeabsichtigte Ausscheidung eines Teils der Lebensgemeinschaft führt daher zur Störung des biocönotischen Gleichgewichts. Landfremde Arten (Adventivformen), die hinzukommen, stehen zunächst außerhalb des ökologischen Komplexes und stören die Biocönose, es sei denn, daß sie sich harmonisch einreihen, wie das z. B. bei Parasiten möglich ist. Artenarme Lebensgemeinschaften, wie die der

Südseeinseln, werden durch wahllos hinzukommende Arten besonders leicht aus dem Gleichgewicht gebracht, während andrerseits der regulierende Wert einer reichen Biocönose dargetan wird durch das Fehlen von Insektenplagen im Urwald. In tropischen Urwäldern sind solche unbekannt; in Nordamerika sollen sie vorkommen, dort scheint es, daß die betreffende Übervermehrung von Insekten nur zur schnelleren Beseitigung überalterter Bestände führt, damit dem Jungwuchs Platz schafft und der Ordnung des Ganzen dient (physiologische Störung des Gleichgewichts).

2. Die Biocönose des bebauten Landes ist verödet, d. h. die großen freilebenden Tiere sind mehr oder weniger verschwunden; die Fauna ist nicht artenärmer als früher, da vieles, besonders an Schädlingen hinzugekommen ist. Aber diese dominieren, und die übrigen, insbesondere die nützlichen Arten, treten zahlenmäßig zurück. An letzteren fehlt es im reinen Nadelwald, wo insbesondere die Parasiten der Neben- und Zwischenwirte ermangeln, die hingegen im Mischwald zur Verfügung stehen. So entstand im Nadelwald die Verwüstung durch die großen Raupenplagen, und auf dem gleichen Prinzip, der Verödung der Biocönose, beruht auch die Katastrophe durch Traubenwickler in der Pfalz 1925. Die Grundursache ist die Monokultur.

3. Eine mehr oder weniger wirksame Abhilfe könnte daher im Rebengelände in Zwischenpflanzungen liegen (wo die örtlichen Verhältnisse solche zulassen), in der Forstwirtschaft im Mischwald, für den sich die Praxis im allgemeinen bereits entschieden hat. Im Felde ist die jetzt mehr und mehr sich vollendende Verödung der Natur nicht in ihrem ganzen Umfange eine notwendige Folge der Intensivierung, sondern sie könnte bis zu einem gewissen Grade vermieden werden durch die Erhaltung und Wiederanpflanzung von Feldrainen, Feldhecken und Feldgehölzen sowie Erhaltung kleiner Ödflächen, auch Gewässer und Sümpfe. Die Wirkung dieser natürlichen Bekämpfung könnte gesteigert werden (auch im Gartenbau) durch zweckmäßige Beeinflussung der Biocönose, d. h. durch planmäßige Zusammensetzung der Pflanzengesellschaften zwecks Erzielung der höchsten Parasitenwirkung. Voraussetzung ist die (jetzt erst beginnende) Kenntnis der betreffenden ökologisch-parasitologischen Zusammenhänge.

4. Von der Befolgung dieser Grundsätze dürfte man sich zwar keineswegs eine Verhütung aller Schäden versprechen, aber ein Aufhören der jetzt von Jahr zu Jahr eintretenden Steigerung.

5. Die folgerichtige Forderung wäre: Naturschutz, auch in Gestalt der Erhaltung von Reservaten unberührter Natur für die Forschung. Andererseits ist aber auch denkbar eine Einschränkung der Schäden durch weitere Intensivierung der Wirtschaft, verbunden mit fast völliger Vernichtung der Biocönose, und durch völlige Beherrschung der Natur durch die Technik, unter Zuhilfenahme künstlicher, insbesondere chemischer Mittel und der Imunitätszüchtung. Dann ist Er-

zielung des rechenmäßigen Höchstertrages vielleicht möglich, aber vermindert durch die hohen Kosten, wie sie z. B. die Flugzeugbekämpfung im Walde mit sich bringt. Bei natürlicher Bekämpfung muß man auf den Höchstertrag verzichten, hat aber weniger Ausgaben für Bekämpfung und vermeidet im Walde die Bodenverarmung. Es läßt sich zurzeit nicht beweisen, daß einer der beiden Wege dem anderen rein wirtschaftlich vorzuziehen wäre.

Den Ausschlag gibt die Weltanschauung, und ethisch ist nur eine solche, die jedem Geschöpf eine gewisse Existenzberechtigung zuerkennt. Daraus ergibt sich das Prinzip: Nicht wider die Natur, aber auch nicht zurück zur Natur, sondern mit der Natur auf ihren eigenen Wegen zu höheren Zielen.

Literatur.

1. Adams, C. C., An Outline of the Relations of Animals to their Inland Environments. — Smithsonian Rept. for 1917. Washington 1919. S. 515—541.
2. Blattny, C., Wo überwintern Thripse? (Tschechisch.) — Ochrana rostl. Prag 1924. Jahrg. 4. S. 63—64. (Ref. i. Zeitschr. Pflanzenkrankh. 1925.)
3. Bodenheimer, F. S., Über die Ausnutzung des durch Pflanzenneueinführungen entstandenen freien Nahrungsraums durch einheimische Insekten. — Biolog. Zentralbl. Bd. 44. 1925. S. 671—675.
4. — — First Report on Tobacco-Insects in Palestine. — Zionist Executive, agric. Exp. Stat. Circ. 11. Tel.-Aviv 1926. 42 S.
5. Cermak, L., Einiges über den Urwald von waldbaulichen Gesichtspunkten. — Zentralbl. f. d. ges. Forstwesen. Jahrg. 36. Wien 1910. S. 340—370.
6. Dengler, Die Dauerwaldfrage in Theorie und Praxis. — Jahresber. des Deutsch. Forstvereins. 1925. S. 129—144.
7. Dodel, A., Die neuere Schöpfungsgeschichte. Leipzig 1875. S. 121.
8. Doflein, F., Das Tier als Glied des Naturganzen. Leipzig u. Berlin 1914. 1. Kapitel. S. 13—20.
9. Dyckerhoff, F., Über die Beobachtungen an der Rübenblattwanze (*Piesma quadrata* Fieb.) und anderen Arten der Gattung Piesma im Jahre 1924. — Nachrichtenbl. deutsch. Pflanzenschutzd. Jahrg. 5. 1925. S. 3—4.
10. Engler, A., Der Urwald bei Schattawa im Böhmerwald. — Schweiz. Zeitschr. f. Forstwesen. Jahrg. 55. 1904. S. 173—182.
11. Eckstein, K., Die Bedeutung der Tierwelt für den Wald. — Deutsche Forst-Zeitung. Bd. 21. 1906.
12. Eidmann, H., Der Kiefernspanner in Bayern im Jahre 1925 mit besonderer Berücksichtigung des Parasitenproblems. — Zeitschr. f. a. Entom. Bd. 13. 1926. S. 51—90.
13. Escherich, K., Mischwald und Insektenkatastrophen. — Sonderdruck. (D. deutsche Forstwirt 1925.)
14. — — Forstentomologische Streifzüge im Urwald von Bialowies. — Bialowies in deutscher Verwaltung. 2. Heft. Berlin 1917. S. 97—115.
15. — — Parasitenwirkung und biologische Bekämpfung. — Zeitschr. Forst- u. Jagdwesen. Jahrg. 54. 1922. S. 193—198.
16. — — Kieferneulenkatastrophe und Forstentomologie. — Sonderdr. a. d. Bericht 21. Hauptversammlung deutsch. Forstvereins zu Bamberg 1924. 12 S.
17. — — Die Forleule. — Bericht 21. Hauptversammlung deutsch. Forstvereins zu Bamberg 1924. S. 147—159.
18. — — Eine Reise ins norddeutsche Eulengebiet. — Forstwissenschaftl. Zentralbl. Jahrg. 1925. 67 S.

19. Ext, W., Zur Biologie und Bekämpfung der Rübenblattwanze, *Zosmenus capitatus* Wolff. — Arb. biol. Reichsanst. Land- u. Forstwirtsch. Bd. 12. 1924. S. 1—30.
20. Forbes, S. A., The influence of trees and crops on injury by Whitegrubs. — Univ. Illinois, agr. exp. Stat. Bull. Nr. 187. Urbana (Illinois) 1916.
21. Friederichs, K., Bericht über den staatlichen Pflanzenschutzdienst in Deutsch-Samoa 1912—1914. — Beiheft 5 zum „Tropenpflanzer". Jahrg. 21. 1918.
22. — — Studien über Nashornkäfer als Schädlinge der Kokospalme. — Monogr. z. a. Entom., Beiheft Nr. 4 zur Zeitschr. f. a. Entom. 1919. 114 S. 20 Tafeln.
23. — — Weiteres über den indischen Nashornkäfer (*Oryctes rhinoceros* L.). — Zeitschr. f. a. Entom. Bd. 8. 1922. S. 295—324.
24. Gasow, H., Der grüne Eichenwickler (*Tortrix viridana* Linné) als Forstschädling. Ein monographischer Versuch. — Arb. biol. Reichsanst. Land- u. Forstwirtsch. Bd. 12. 1925. S. 356—508.
25. Gresser, Über das Vorkommen von Eisenholzwaldungen auf Südsumatra. — Tectona. Jahrg. 1919.
26. Guenther, K., Untersuchungen an landwirtschaftlich schädlichen Insekten in Brasilien. — Zeitschr. f. a. Entom. Bd. 11. 1925. S. 401—417.
27. Handschin, E., Successionen und Adventivformen im Tierreich. — Festschr. f. Zschokke. Basel 1920.
28. Hassel, G. v., Das Geheimnis des Urwaldes. — Anz. f. Schädlingsk. Jahrg. 1. 1925. S. 42—43.
29. Heikertinger, F., Bionomische Irrtümer. I. Der Rotklee und die Hummeln. — Aus der Natur. Jahrg. 1919. S. 373—376.
30. Hesse, R. Tiergeographie auf ökologischer Grundlage. Jena 1924.
31. Hilf, H. H., Urwald und Steppenwald als Vorbilder des Wirtschaftswaldes. — Forstl. Wochenschr. Silva. Jahrg. 1921. S. 233—239.
32. Howard, L. O., Die wirtschaftliche Bedeutung der Parasiten im Kampf gegen schädliche Insekten. — Anz. f. Schädlingsk. II. 1926. S. 114—118.
33. Huche, W., Deutsche und nordamerikanische Landwirtschaft. — Die Erde. Jahrg. 4. S. 26—31.
34. Jordan, K. H. C., Über künstliche Infizierung des Heuwurms (*Conchylis ambiguella* Hübn. und *Polychrosis botrana* Schiff.) mit Schmarotzerinsekten. — Zeitschr. f. a. Entom. Bd. 2. 1915. S. 149—157.
35. Judeich, J. F., und Nitsche, H., Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinktenkunde. Bd. 1. Berlin 1895. S. 160—162.
36. Kaufmann, O., Die Weißährigkeit der Wiesengräser und ihre Bekämpfung. — Arb. biol. Reichsanst. Land- u. Forstwirtsch. Bd. 13. 1925. I: S. 497—547. II: S. 549—567.
37. Koningsberger, J. C., De dierlijke vijanden der Koffiecultuur op Java, Deel 1. — Med. 'sLands Plantentuin. XX. 1897. S. 1—6.
38. Krieg, H., Biologische Reisestudien in Südamerika. VI. Über die Pferde der „Raza criolla". — Zeitschr. Morph. u. Ökologie der Tiere. Bd. 4. 1925. S. 685—701.
39. Maas, O., Lebensbedingungen und Verbreitung der Tiere. — Leipzig 1907. (Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt.")
40. Mayr, H., Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage. — Berlin 1909.
41. Pierce, W. D., Lectures in Applied Entomology. — Verlag des Verf. San Mateo (Calif.) Ser. 1. Part 2. Nr. 0—1. 1923. S. 1—79.
42. Prell, H., Die Gefährdung der deutschen Bienenzucht durch neuartige Schädlingsbekämpfungsmittel. — Zeitschr. wiss. Insektenbiologie. Bd. 21. 1926. S. 120—121.
43. Ritchie, J., The Influence of Man on Animal Life in Scotland. — Cambridge 1920. XVI u. 550 S.
44. Rubner, K., Die waldbaulichen Folgerungen des Urwaldes. — Naturw. Zeitschr. Forst- u. Landwirtsch. Jahrg. 18. 1920. S. 201—213.

45. Rubner, K., Nochmals: Die waldbaulichen Folgerungen des Urwaldes. — Forstl. Wochenschrift Silva. Jahrg. 1921. S. 21—22.
46. — — Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaues. 2. Aufl. — Neudamm 1925. S. 271—285.
47. Sajó, K., Aus dem Leben der Käfer. — Leipzig 1910. 89 S.
48. Schenck, C. A., Der Waldbau des Urwaldes. — Allg. Forst- u. Jagdzeitg. Jahrg. 100. 1924. S. 377—388.
49. Schwangart, F., Die Bekämpfung der Rebenschädlinge und die Biologie. — Verh. Ges. deutsch. Naturforscher u. Ärzte. 83. Vers. zu Karlsruhe. 1911. Leipzig 1912.
50. — — Über Rebenschädlinge und -Nützlinge. IV. Vorstudien zur biologischen Bekämpfung des „Springwurms" der Rebe (*Oenophtira pilleriana* Schiff.). — Naturw. Zeitschr. Forst- u. Landwirtsch. Jahrg. 13. 1915. (Ref. i. Zeitschr. f. a. Entom. Bd. 4. S. 376 ff.)
51. Stellwaag, F., Die Schmarotzerwespen (Schlupfwespen) als Parasiten. — Monogr. z. a. Entom., Beihefte z. Zeitschr. f. a. Entom. Nr. 6. Berlin 1921.
52. Thienemann, A., Der See als Lebenseinheit. — Die Naturwissenschaften. Jahrg. 13. 1925. S. 589—600.
53. — — Lebensgemeinschaft und Lebensraum. — Naturw. Wochenschr. Jahrg. 17. 1918. Nr. 20 u. 21.
54. — — Der Nahrungskreislauf im Wasser. Vortrag, gehalten vor der Deutsch. Zool. Ges. in Kiel 1926. (Als Manuskr. benutzt.)
55. Töllner, K. F., Neues Kampfmittel gegen die Wühlmaus. — Anz. f. Schädlingsk. Jahrg. 2. 1926. S. 20—21.
56. Tubeuf, C. Freiherr v., Der Maulwurf im Jahre 1920. — Naturw. Zeitschr. Forst- u. Landwirtsch. Jahrg. 18. 1920. S. 219—228.
57. Vietinghoff-Riesch, A. Freiherr v., Prinzipielles zur Frage der Schädlingsbekämpfung durch Vögel besonders in forstlicher Beziehung. — Verh. deutsch. Ges. f. a. Entom., 5. Mitgliedervers., zu Hamburg 1925. S. 40—47. 1926.
58. — — Eine offene Frage in der Biologie der Kieferneule. — Anz. f. Schädlingsk. Jahrg. 1. 1925. S. 40—42.
59. Vuillemin, P., et Legrain, E., Symbiose de l'Heterodera radicicola avec les plantes cultivées au Sahara. — C. R. Acad. Sci. Paris. 1894. 118. S. 549. (S. a. Küster. Die Gallen der Pflanzen. S. 367.)
60. Weber, C. A., Die mesophilen Straußgraswiesen der Marschen am Mittellaufe der Weser. — Abhandlgn. naturw. Ver. Bremen. Bd. 25. 1921. S. 1—63.
61. Yano, M., Forstinsekten, welche bisher als Kalamitäten in Japan auftraten. (Japanisch.) — Kais. Forstl. Bureau Tokio. Nr. 6. 1919. S. 453—470. (Ref. i. Rev. appl. Ent. 1919. S. 371, und in Zeitschr. f. a. Entom. Bd. 8. S. 198.)

Nachtrag.

62. Escherich, K., Neuzeitliche Bekämpfung tierischer Schädlinge? Berlin (J. Springer). 1927.

Fritfliegenbefall und Kornqualität.

Von

R. Kleine, Stettin.

Die im Jahre 1920 auf Veranlassung von Herrn Prof. Escherich begonnenen Versuche über die Fritfliegenschäden an Sommergetreide sind auch im Jahre 1924 fortgesetzt worden. Die Versuche sind, wie in den Vorjahren, auf dem Versuchsfeld der Landwirtschaftskammer in Warsow durchgeführt worden. Die Berichte über den erstjährigen Versuch finden sich in dieser Zeitschrift Band X, 1924. Versuche des zweiten Jahres in der Zeitschrift für Schädlingsbekämpfung I, 1923. 1923 konnten brauchbare Ergebnisse nicht gezeitigt werden, weil Fritfliegenbefall fast gänzlich ausgeblieben war. Die Bodenerwärmung trat 1923 frühzeitig und stark ein und die im Boden überwinternden Insekten kamen daher auch frühzeitig zur Entwicklung. Mit Beginn der Schlüpfzeit fiel die Lufttemperatur mehrere Wochen sehr stark ab, so daß das Brutgeschäft unterblieb. Das traf übrigens nicht nur für die Fritfliege zu, sondern auch für andere im Boden überwinternde landwirtschaftliche Schädlinge. 1924 konnte der Versuch wieder fortgesetzt werden. Nachstehend sind die Resultate wiedergegeben.

Wie in den Vorjahren, so sind im letzten Jahre die gleichen 67 Sorten ausgesät worden. Es konnten aber nur 36 einwandfrei geerntet werden. Bei den übrigen gingen die Spätsaaten durch Witterungsbeschädigungen verloren und hätten unsichere oder ganz falsche Resultate ergeben. Aber auch an dem zur Verfügung stehenden Material konnten die gestellten Fragen beantwortet werden.

Die Versuche wurden in derselben Weise angelegt wie in den Vorjahren. Es wurden drei Aussaaten vorgenommen und zwar am 12. 5., 19. 5. und 26. 5. Eine frühere Aussaat war nicht möglich, da infolge des langanhaltenden Winters das Land nicht früher zu betreten war. Von allen Sorten wurde eine gleich große Kornzahl ausgelegt. Die Keimfähigkeit aller Sorten wurde vorher in der Samenprüfungsstelle ermittelt und nur vollwertige Körner wurden verwandt.

Bei der Anlage von Spätsaaten, wenigstens bei Hafer, besteht die Gefahr, daß die Kornqualität geringer wird. Der Hafer beansprucht eine

hohe Winterfeuchtigkeit, die bei der Bodenbearbeitung im Frühjahr mehr oder weniger verloren geht. In der Praxis wird man daher auch, wenn schon eine Spätsaat in Sommergetreide vorgenommen werden muß, lieber Gerste verwenden statt Hafer, weil die Vegetationszeit kürzer und der Wasserverbrauch nicht so hoch ist. Die Haferspätsaaten werden, sofern sie nicht durch Fritfliege beeinträchtigt werden, zwar eine geringere Ernte bringen als die Frühsaat, aber die ganze Entwicklung geht vollkommen gleichmäßig vor sich, so daß die Reife zwar allgemein später eintritt, aber der Stand ein durchaus ausgeglichener bleibt. Das trifft bei von der Fritfliege befallenen Saaten aber nicht zu. In manchen Jahren, 1922 war das in unseren Versuchen auch der Fall, blieben die befallenen Pflanzen stark zurück, bestockten sich fortwährend und entwickelten dadurch das bekannte nelkenstockartige Wachstum. Rispen entwickeln sich meist nur einzeln und dann sehr spät. Den Hauptbefall hat die junge Saat auszuhalten. In diesem Jahre war das Bild ganz anders.

Die Spätsaat ging etwas unregelmäßiger auf als die Frühsaat, glich sich aber bald aus, so daß im Pflanzenbestand nur wenig Unterschied gegen die Frühsaat zu bemerken war. Der Hauptschaden ist dadurch entstanden, daß der Befall zu einer Zeit eintrat, als kein Individuum der ersten Generation mehr lebte. Die zweite Generation befällt aber hauptsächlich das sich entwickelnde Korn. Das Schadenbild kann also sehr verschieden sein. Während 1922 schon ohne weiteres der Fritfliegenbefall erkennbar war und die früh bestellten Saaten einen geschlossenen kräftigen Bestand bildeten, war in diesem Jahre zur Erntezeit das Bild ein ganz anderes. Alle Saaten schienen voll entwickelt, nur mit dem Unterschied, daß die späteren Saaten in der Reife zurückgeblieben waren und vor allen Dingen auch sehr ungleichmäßige Reife innerhalb der einzelnen Sorten zeigten. Die Reife der letzten Rispen zog sich soweit hin, daß uns die Herbstwitterung überraschte und die Ernte verdarb. Aus diesem Grunde mußte auf die fehlenden Sorten verzichtet werden.

Die Bestellung wurde wie in den früheren Jahren vorgenommen. Im Herbst 1923 tiefe Flugfurche, 1924 nach Trocknen des Landes Grubber und mehrfach Egge, dann Herrichtung des Saatbeetes mit der eisernen Harke und Auslegen des Kornes nach der Legelatte. Die Saatpflege war bei allen drei Versuchen gleich. Mehrfaches Durchhacken und Sauberhalten des Versuchsschlages.

Witterungsbericht.

Bevor auf die Besprechung des Versuches näher eingegangen werden kann, ist ein kurzer Überblick über die Wetterlage erforderlich. Der Winter 1923 trat sehr zeitig ein, bereits am 23. November zeigte das Tagesmittel Frost, nachdem das Minimum schon mehrere Tage unter 0 gelegen hatte. Zwar erreichten die Frostgrade keine besondere Stärke,

hielten aber bis zum 20. Dezember etwa in gleicher Stärke mit schwachen Schwankungen an. Vom 20. Dezember an nahm der Frost beträchtlich zu, erreichte am 29. eine Tiefe bis zu —17,3° C, um in gleicher Stärke in das neue Jahr überzugehen. Niederschläge waren zunächst gering; am 22. begann der Schnee, der eine dauernde Schneedecke bis zu 40 cm Höhe brachte.

1. Bodentemperaturen.

Bodentemperaturen können leider nur in der Tiefe von 1 m angegeben werden. Am 25. Dezember zerfror das Thermometer in 20 cm Tiefe, am 1. Januar das Thermometer in 10 cm Tiefe und am 11. Januar in 50 cm Tiefe.

Wie ich schon in meinen früheren Aufsätzen auseinandergesetzt habe, spielen für die Entwicklung der im Boden überwinternden Insekten die Temperaturen der tieferen Bodenschichten die größte Rolle. Am 1. Januar wurde in 1 m Tiefe noch + 2,9° C gemessen, am 31. Januar war die Temperatur auf 1,6° gefallen, die gesamte Monatssumme betrug: 67,7. Im Februar fiel die Temperatur von 1,6 auf 1,4 bei einer Monatssumme von 45,1. Im März, wo bereits eine Aufwärmung der tieferen Bodenschichten ganz allgemein eintritt, erniedrigte sich die Wärme noch um 0,1° über 18 Tage und am 31. wurden 2,2° C gemessen bei einer Monatssumme von 45,0. Im April nahm die Aufwärmung langsam aber ständig zu und erreichte am 30. die Höhe von 5,5° bei einer Gesamtmonatssumme von 117,6. Im Mai wurde die normale Höhe erreicht. Vergleicht man dazu die Zahlen von 1923, so ergibt sich folgendes Bild:

	1923	1924	
Januar . . .	94,3	67,7	
Februar . . .	68,2	45,1	
März	85,6	45,0	
April	181,9	117,6	
	430,0	275,4	Differenz: 154,6

Die Bodenerwärmung trat also 1924 ganz bedeutend später ein, die Fliege schlüpfte erheblich später als im Vorjahr und traf eine sehr günstige Außentemperatur an.

2. Lufttemperaturen.

Der Januar war absolut kalt, ein Durchschnittsminus von 4,3°. Im Februar setzte sich die kalte Temperatur im wesentlichen fort und zeichnete sich durch eine sehr große Ausgeglichenheit aus, Monatsdurchschnitt — 4,5°. Der Januar muß als ziemlich kalt angesprochen werden, für den Februar dagegen sind die Temperaturen nicht abnorm tief, da in dem Küstengebiet der Februar als der kälteste Monat anzusehen ist. Die Aufwärmung im März nahm nur äußerst gering zu. Während in anderen Jahren im März bereits volles Frühlingswetter herrschte und die Feldarbeit und -bestellung in vollem Gange war, war 1924 noch tiefer Winter

und der Boden nur in den obersten Schichten und nur an sonnigen Tagen schwach aufgetaut. Vereinzelte warme Tage wurden zwar beobachtet, hatten aber auf die Gesamtgestaltung der Witterung keinen Einfluß. Selbst im April, der für unseren Bezirk als der Hauptbestellmonat anzusehen ist, konnten nur vereinzelt Bestellungen von Sommergetreide vorgenommen werden. Bis zum 23. wurden noch Minusgrade am Minimumthermometer abgelesen und am 30. betrug das Tagesmittel + 2,4°. Der April war also unter Nachwirkung des vorhergegangenen Winters sehr kalt. Im Mai nahm dann die Aufwärmung sehr schnell zu, so daß ein Monatsmittel von 12,7° erreicht wurde. Die schnelle Erwärmung dürfte nicht zum wenigsten darauf zurückzuführen sein, daß die Nachttemperaturen durchschnittlich recht hoch blieben. Von Mitte Mai ab lagen die Maxima öfter über 20°, zum Teil sogar über 25° C.

3. Niederschläge.

Der Januar hatte 21,0 mm Niederschläge, war also ein trockener Monat, der nicht die nötige Winterfeuchtigkeit brachte. Der Februar mit 32,6 mm war sehr feucht, der März dagegen wieder sehr trocken mit nur 13,5 mm. Im April lagen die Niederschläge über dem Mittel mit 57,9 mm. Der Mai ist ungefähr als normal anzusehen, Niederschlagshöhe 31,5 mm.

Zusammenfassend wäre also zu sagen: bei einem zeitigen und kalten Herbst sanken bei Winterbeginn die Temperaturen erheblich herunter, brachten einen kalten, trockenen Januar und auch einen kalten, aber verhältnismäßig niederschlagsreichen Februar, dem ein gleichfalls sehr kalter und trockener März folgte. Anfang April war das Bild noch ein vollständig winterliches. Erst im Laufe des Monats und zwar in der zweiten Hälfte war es möglich, an besonders günstigen Stellen mit der Ackerarbeit zu beginnen. Die Aussaaten haben ganz allgemein nicht vor Anfang Mai stattgefunden, auf dem kaltgründigen Versuchsfeld in Warsow, wie schon oben angegeben, am 12. Mai. Die äußerst schnelle Aufwärmung des fast schlagartigen Eintretens des Frühlingswetters mit hohen Temperaturen ist für Norddeutschland charakteristisch und gleicht in wenigen Tagen aus, was durch wochenlanges ungünstiges Wetter zurückgehalten wurde.

Keimfähigkeit und Auftrieb der untersuchten Hafersorten.

Wie schon erwähnt, sind alle zur Aussaat gekommenen Hafersorten in ihrer Keimfähigkeit untersucht worden. Keimfähigkeit und Keimkraft sind nicht gleichbedeutend. Die Keimfähigkeit (Keimteller) ist größer als die Triebkraft, d. h. die Fähigkeit, den Boden zu durchbrechen. Um festzustellen, wie groß der Pflanzenbestand wirklich ist, wurde eine Auszählung des Aufganges bei einer Pflanzenhöhe von 10 cm vorgenommen. Dabei ergab sich nun, daß die Triebkraft bei den einzelnen Hafersorten ver-

schieden war, obwohl die Keimfähigkeit große Gleichmäßigkeit zeigte. Die Schwankungen bei den einzelnen Sorten waren nicht verschieden groß, doch sind Störungen im Auflauf nicht vorgekommen. Bei der Früh- (a-Saat) betrug der durchschnittliche Aufgang aller Sorten 87,14% der Aussaat, bei der b-Saat 90,71%, bei der c-Saat 86,43%.

Man hätte annehmen sollen, daß die a-Saat als früheste den stärksten Auftrieb haben sollte, das ist aber durchaus nicht der Fall gewesen, vielmehr hat die eine Woche später gesäte b-Saat den höchsten Auftrieb gebracht, während die c-Saat abgefallen ist. Das ist darauf zurückzuführen, daß beim Legen der a-Saat der Boden noch nicht die Durchwärmung hatte wie bei der b-Saat. Unsere meteorologischen Ausweise ergeben gerade in dieser Zeit eine kolossale Ansteigerung an Wärme. Bei der weitere 8 Tage später erfolgten c-Saat war der Boden in der Saattiefe bereits dermaßen ausgetrocknet, daß ein Teil der Körner zunächst gar nicht auskeimte und beim Nachkeimen der Fritfliege zum Opfer fiel. Bei der Ernte ist die Zahl der Pflanzen erneut festgestellt worden, und es haben sich folgende Zahlen ergeben.

a-Saat	79,28%	der ausgelegten Körner
b-Saat	85,71 „	„ „ „
c-Saat	77,14 „	„ „ „

Der Verlust hat also betragen: bei der a-Saat 7,86%
bei der b-Saat 5,00 „
bei der c-Saat 9,29 „.

Betrachtet man diese Zahlen, so könnte der Gedanke aufkommen, daß überhaupt kein Verlust durch die Fritfliege eingetreten ist, denn die Verlustdifferenzen bei a- und c-Saat sind doch viel zu gering, um ihnen irgendwelche Bedeutung beizumessen. Wie auch schon erwähnt, sahen die befallenen Felder keineswegs krank aus. Dem Augenschein nach waren keine großen Differenzen vorhanden. Wie die Dinge nun in Wirklichkeit liegen, soll in dem nachstehenden Absatze dargelegt werden.

Ernteergebnisse.

Um den Ernteverlust der Mittel- und Spätsaaten festzustellen, wurde die absolute Erntemasse an Korn und Stroh ermittelt und auf eine gleichmäßige Basis gebracht. Die absoluten Zahlen sind auf relative umgerechnet und in Prozenten angegeben, um so bessere Vergleiche anstellen zu können. Ebenso wie in dem vorigen Kapitel sind die Saaten nach der Saatzeit mit a, b und c bezeichnet worden. Die erste Saat (a) ist gleich 100 gesetzt.

Sorte		Roh-gewicht %	Korn-gewicht %	Stroh-gewicht %	Verlust Roh-gewicht %	Verlust Korn-gewicht %	Verlust Stroh-gewicht %
Bismarck gelb spät 1902	b	74,92	49,26	87,71	25,08	50,74	12,29
	c	57,86	36,45	68,55	42,14	63,55	31,45
Bismarck weiß spät 18279	b	65,53	47,93	72,18	34,47	52,07	27,82
	c	73,78	47,06	83,87	26,22	52,94	16,13
Bismarck weiß früh 1929	b	80,58	88,73	76,99	19,42	11,27	23,01
	c	74,06	71,52	75,18	25,94	28,48	24,82
Bismarck spät gelb 19137	b	81,32	65,02	88,38	18,68	34,98	11,62
	c	63,55	31,33	77,51	36,45	68,67	22,49
Bismarck gelb früh 18159	b	78,26	65,56	85,37	21,74	34,44	14,63
	c	73,00	40,37	91,29	27,00	59,63	8,71
Aderslebener Siegfriedhafer	b	97,06	118,27	100,00	2,94	+18,27	0,00
	c	71,96	68,11	73,24	28,04	31,89	26,76
Hörnings Gelbhafer	b	86,36	43,20	106,79	13,64	56,80	+ 6,79
	c	61,37	29,23	76,59	38,63	70,77	23,41
Hörnings Weißhafer	b	67,26	54,67	73,29	32,74	45,33	26,71
	c	57,07	45,17	62,76	42,93	54,83	37,24
Terra Ertragreicher	b	75,76	58,05	84,87	24,24	41,85	15,13
	c	60,77	45,69	70,04	39,23	54,31	29,96
Weihenstephaner Gotenhafer	b	89,27	71,79	100,55	10,73	28,21	+ 0,55
	c	80,51	41,57	105,59	19,49	58,43	+ 5,59
Kutzlebener Gelbhafer	b	73,14	46,32	86,89	26,86	53,68	13,11
	c	62,71	45,54	71,50	37,29	54,46	28,50
Niederarnbacher Gelbhafer	b	72,07	49,92	84,62	27,93	50,08	15,38
	c	63,84	46,21	73,83	36,16	53,79	26,17
Svalöfs Kronenhafer	b	82,48	59,49	93,07	17,52	40,51	6,93
	c	72,99	51,85	82,73	27,01	48,15	17,27
Dietzes Gelbhafer	b	65,49	51,36	70,82	34,51	48,64	29,18
	c	71,56	64,71	74,13	28,44	35,29	25,87
Mettes Ligowohafer	b	63,74	45,63	75,35	36,26	54,37	24,65
	c	50,12	30,94	62,42	49,88	69,06	37,58
Kirsches Weißhafer	b	82,25	73,37	86,52	17,75	26,63	13,48
	c	63,54	31,79	78,83	36,46	68,21	21,17
Anderbacher	b	76,69	33,48	82,48	23,31	36,52	17,52
	c	61,60	33,27	74,02	38,40	66,73	25,98
Svalöfs schwarzer Glockenhafer	b	82,65	34,46	92,85	17,35	43,54	7,15
	c	74,00	26,26	91,28	26,00	73,74	8,72

Sorte		Roh-gewicht %	Korn-gewicht %	Stroh-gewicht %	Verlust Roh-gewicht %	Verlust Korn-gewicht %	Verlust Stroh-gewicht %
Baltersbacher Frühhafer	b	83,39	105,97	78,96	16,61	+ 5,97	21,04
	c	67,89	67,54	67,96	32,11	33,46	32,04
Karstens II	b	77,44	43,16	97,31	22,56	56,84	2,69
	c	73,20	33,91	95,98	26,80	66,09	4,02
Heines Ertragreicher	b	86,56	62,93	97,00	13,44	37,07	3,00
	c	60,35	35,31	71,41	39,65	64,69	28,59
Leutewitzer gelb	b	69,73	55,92	76,15	30,27	44,08	23,85
	c	81,84	53,63	94,95	18,16	46,37	5,05
Jägers Duppauer	b	85,95	64,75	98,08	14,05	35,25	1,92
	c	68,20	43,86	82,12	31,80	56,14	17,88
Kirsches Gelbhafer	b	65,34	44,23	77,30	34,66	55,77	22,70
	c	70,28	41,57	86,66	29,72	58,43	13,34
Dianahafer	b	77,38	76,63	109,25	22,62	23,37	+ 9,25
	c	78,73	48,17	77,59	21,27	51,83	22,41
Svalöfs Siegeshafer	b	69,73	58,14	73,32	30,27	41,86	26,68
	c	62,25	21,68	77,42	37,75	78,32	22,58
Sinslebener	b	72,76	33,27	91,77	27,24	66,73	8,23
	c	68,67	20,68	91,77	31,33	79,32	8,23
Baltersbacher Gelbhafer	b	89,70	71,30	101,16	10,30	28,70	+ 1,16
	c	65,91	35,14	84,96	34,09	64,86	15,04
Lochows 51/52	b	79,56	53,65	100,00	20,44	46,35	0,00
	c	70,21	40,63	92,93	29,79	59,37	7,07
Lochows 9a	b	77,05	47,99	96,22	22,95	52,01	3,78
	c	78,34	47,06	98,98	21,66	52,94	1,02
Brandts Gretchenhafer	b	76,30	79,56	76,20	23,70	20,44	23,80
	c	76,52	62,89	83,10	23,48	37,11	16,90
Kötztinger Weißhafer	b	74,36	54,76	85,16	25,64	45,24	14,84
	c	61,58	34,95	76,17	38,42	65,05	23,83
Fichtelgebirgshafer Neuzucht	b	70,69	49,41	85,47	29,31	50,59	14,53
	c	68,91	63,48	80,29	31,09	36,52	19,71
Karstens Hafer	b	82,51	70,06	90,09	17,49	29,94	9,91
	c	93,70	52,87	118,58	6,30	47,13	+ 18,58
Großmogul Hafer	b	83,48	97,64	79,08	16,52	2,36	20,92
	c	72,35	68,06	73,69	27,65	31,94	26,31
Fichtelgebirgshafer Altzucht	b	83,64	62,42	94,97	16,36	37,58	5,03
	c	61,89	29,85	79,02	38,11	70,15	20,98

Zieht man den Durchschnitt des Ertragsverlustes bei der b- und c-Saat aus allen untersuchten Sorten, so ergibt sich folgendes Bild: Der Verlust der Gesamtmasse (Korn und Stroh) gegenüber der a-Saat betrug bei b 22,26% mit Schwankungen zwischen 2,94 und 36,26%, bei c 31,25% mit Schwankungen zwischen 6,30 und 49,88%. Der durchschnittliche Verlust an Korn betrug 39,34%. Die Schwankungen in dieser Versuchsreihe sind sehr bedeutend. Während der Sinslebener Hafer einen Kornverlust von 66,73% brachte, sind vereinzelte Fälle mit geringen Verlusten festgestellt worden. Der Baltersbacher Frühhafer hatte sogar ein kleines Plus ergeben, praktisch also keinen Verlust erlitten. Bei der c-Saat betrug der durchschnittliche Kornverlust 55,38%. Den geringsten Verlust hatte der frühe weiße Bismarckhafer 1929 mit 28,48%, den größten der Sinslebener mit 79,32%, der auch beim b-Versuch schon sehr schlecht abgeschnitten hatte. Der Kornverlust ist also ganz allgemein sehr hoch, dagegen ist der durchschnittliche Strohverlust gering geblieben, bei der b-Saat betrug er nur 12,75% im Mittel und die Schwankungen waren nicht allzu bedeutend, beim c-Versuch 19,55%, und auch hier sind die Differenzen nicht allzu groß geworden.

Betrachtet man also zunächst den Rohverlust, so würde ein Ausfall von durchschnittlich 22,26% der Gesamternte kaum aufgefallen sein, während der Verlust bei der c-Saat sich schon empfindlicher bemerkbar machte. Immerhin wäre die Größe des Gesamtschadens zunächst noch gar nicht zu ermessen gewesen, denn, wie nachgewiesen ist, ist der Strohverlust nicht allzu bedeutend geworden und hat dadurch einen verhältnismäßig ausgeglichenen und dichten Bestand vorgetäuscht. Der Hauptschaden ist dadurch entstanden, daß die Rispen schwach geblieben sind und infolge des Fliegenbefalles nur schwaches Korn ausgebildet haben. Wie groß der Schaden wirklich gewesen ist, soll in den folgenden Abschnitten nachgewiesen werden.

Untersuchungen über die Kornqualität.

Wenn der Kornverlust nur so hoch wäre, wie im vorigen Abschnitt angegeben, so würde er sich noch immer in erträglichen Grenzen bewegen. Das ist aber durchaus nicht der Fall. Zerlegt man die gewonnene Saat in die Kornqualität, so ergeben sich große Verluste. Es muß darauf ankommen, auf jeden Fall ein Erntegut zu erzeugen, das einen möglichst hohen Prozentsatz großer Körner bringt. Die kleinen Körner sind zwar nicht ganz wertlos, aber sie drücken die Qualität und damit den Preis der Ware herab. Die bei der a-Saat anfallenden kleinen Körner sind auch anders zu bewerten als bei den b- und c-Saaten. Bei der a-Saat ist das kleine Korn noch immer Vollkorn und für die Aussaat durchaus verwendbar. Wenn auch damit gerechnet werden muß, daß aus dem kleinen Korn schwache Pflanzen entstehen, so ist das doch nicht unbedingt notwendig. Immerhin wird in Deutschland bei der Saatbegutachtung (Saat-

körung) darauf geachtet, daß nur ein ganz gewisser Prozentsatz unter einer bestimmten Größe liegt. Im allgemeinen soll der großkörnige Hafer (Typus Siegeshafer) nicht kleiner als 2,0 mm im Querdurchmesser sein, der kleinkörnige Typus (Petkuser Gelbhafer) nicht kleiner als 1,75 mm, was darunter ist, gilt als geringwertig und soll vom Saatgut ausgeschieden sein. Ein gewisser Prozentsatz dieser kleinen, aber noch Mehlkörner enthaltenden Körner ist bei allen Haferversuchen festgestellt worden, und die Höhe kann in der nachstehenden Tabelle nachgelesen werden. Bei den b- und c-Saaten liegen die ganzen Verhältnisse erheblich ungünstiger und zwar insofern, als die Gewichtsmenge an kleinem Korn erheblich größer ist und vor allen Dingen dadurch, daß das kleine Korn zum ganz überwiegenden Teil bei den meisten Sorten überhaupt gänzlich taub ist und daher nicht nur für die Saat, sondern auch für die Fütterung, also für den gesamten Wirtschaftsbetrieb, verloren ist. Wie hoch die Verluste in den b- und c-Saaten sind, wird in der nachstehenden Tabelle wiedergegeben.

Der durchschnittliche Verlust der b-Saat betrug demnach 22,17 %, der c-Saat 41,39 %. In dem b-Versuch war der geringste Verlust bei Karstens Hafer mit 3,61 %, der höchste bei Kirsches Gelbhafer mit 48,73 %. In dem c-Versuch hatte der Lochows Gelbhafer mit 11,77 % den geringsten Verlust, der Sinslebener Hafer mit 81,73 % den stärksten.

Während in Jahren mit frühem Fritbefall, wo also die befallenen Hafer wenig oder gar keine Rispen entwickeln, die frühen Sorten ganz allgemein besser abgeschnitten haben als Sorten mit längerer Vegetationszeit, tritt der Vorteil der frühen Sorten bei dem letztjährigen Versuch keineswegs so stark in Erscheinung. Gewiß sind die stärksten Verluste bei Sorten mit längerer Vegetationsdauer festgestellt worden, aber die eigentlichen Frühhafer zeichnen sich nicht besonders durch geringere Verluste aus. Die Erscheinung ist darauf zurückzuführen, daß der Befall 1924 unter ganz anderen Witterungsverhältnissen stattfand als in Jahren mit normaler Witterung. Der Winter war ungewöhnlich lang, die Bodenerwärmung trat sehr spät ein, um dann in aller Kürze die normale Höhe zu erreichen. Die a-Saat konnte gerade noch so zeitig ausgeführt werden, daß kein Befall mehr eintrat. Die b- und c-Saaten kamen erst zur Entwicklung, nachdem die erste Generation die Eiablage bereits beendet hatte. Infolgedessen ist es auch zu keinem nennenswerten Verlust in der Pflanzenmasse gekommen. Alle Aussaaten zeigten so ziemlich denselben ausgeglichenen Bestand. Der Befall in den b- und c-Saaten hat ausschließlich das Korn betroffen und daher erklären sich auch die großen Verluste, die bei diesen Aussaaten eingetreten sind. Daß die Früh- und Spätsaaten, sofern es sich um ganz späte Sorten handelt, keine großen Differenzen zeigen, ist erklärlich, denn die Flugzeit der Fliege ist lang genug, um geringe Differenzen in der Pflanzenentwicklung zu überdauern. Inzwischen haben die meisten Hafersorten auch ihre Rispen vollständig entwickelt, nur die allerspätesten Sorten sind mit der Rispenentwicklung auffällig zurückgeblieben.

Sorte		a-Saat %	b-Saat %	Differenz %	c-Saat %	Differenz %
1. Bismarckhafer gelb spät 1902	unter 1,75 mm	1,57	2,22		8,51	
	unter 2,00 mm	4,50	14,29		27,84	
	über 2,00 mm	93,93	83,49	10,44	63,65	30,28
2. Bismarckhafer weiß spät 18279	unter 2,00 mm	7,31	19,51		28,32	
	unter 2,20 mm	21,92	41,06		39,90	
	über 2,20 mm	70,77	39,43	31,34	31,78	38,99
3. Bismarckhafer weiß früh 1929	unter 2,00 mm	1,85	6,90		12,79	
	unter 2,20 mm	7,40	17,41		23,58	
	über 2.20 mm	90,75	75,69	15,06	63,63	27,12
4. Bismarckhafer gelb spät 19137	unter 1,75 mm	1,27	4,42		13,06	
	unter 2,00 mm	3,30	15,27		30,42	
	über 2,00 mm	95,43	80,31	15,12	56,52	38,91
5. Bismarckhafer gelb früh 18159	unter 2,00 mm	4,46	12,99		30,39	
	unter 2,20 mm	13,80	36,84		40,87	
	über 2,20 mm	81,74	50,17	31,57	28,74	53,00
6. Aderslebener Siegfriedhafer	unter 2,00 mm	4,48	11,08		38,31	
	unter 2,20 mm	13,45	21,46		34,57	
	über 2,20 mm	82,07	67,46	14,61	37,12	44,95
7. Hörnings Gelbhafer	unter 1,75 mm	2,78	7,62		24,07	
	unter 2.00 mm	15,65	30,81		38,34	
	über 2,00 mm	81,57	61,57	20,00	37,59	43,98
8. Hörnings Weißhafer	unter 2,00 mm	5,68	17,45		20,66	
	unter 2,20 mm	16,39	41,47		32,87	
	über 2,20 mm	77,93	41,08	36,85	46,47	31,46
9. Terra Ertragreichster Hafer	unter 2,0 mm	3,42	14,67		19,45	
	unter 2,2 mm	11,39	27,79		37,31	
	über 2,2 mm	85,19	57,54	27,65	43,24	41,95
10. Weihenstephaner Gotenhafer	unter 1,75 mm	2,65	7,53		14,59	
	unter 2,00 mm	8,85	25,53		48,23	
	über 2,00 mm	88,50	66,94	21,56	37,18	51,32
11. Kutzlebener Gelbhafer	unter 2,00 mm	8,89	23,84		36,90	
	unter 2,20 mm	26,01	44,04		48,81	
	über 2,20 mm	65,10	32,12	32,98	14,29	50,81
12. Niederarnbacher Gelbhafer	unter 1,75 mm	1,72	9,29		12,98	
	unter 2,00 mm	10,56	26,76		35,14	
	über 2,00 mm	87,72	63,95	23,77	51,88	35,84

Sorte		a-Saat %	b-Saat %	Differenz %	c-Saat %	Differenz %
13. Svalöfs Kronenhafer	unter 2,00 mm	5,35	18,62		26,87	
	unter 2,20 mm	17,56	42,42		52,23	
	über 2,20 mm	77,09	38,96	38,13	20,90	56,19
14. Dietzes Gelbhafer	unter 2,00 mm	3,28	11,62		23,04	
	unter 2,20 mm	11,75	24,74		29,41	
	über 2,20 mm	84,97	63,64	21,33	47,55	37,42
15. Mettes Ligowohafer	unter 2,00 mm	2,34	6,92		16,34	
	unter 2,20 mm	5,08	13,43		21,58	
	über 2,20 mm	92,58	79,65	12,93	62,08	30,50
16. Kirsches Weißhafer	unter 2,00 mm	4,04	9,63		26,72	
	unter 2,20 mm	11,52	20,83		33,59	
	über 2,20 mm	84,44	69,54	14,90	39,69	44,75
17. Anderbacher Hafer	unter 2,00 mm	2,09	5,24		17,11	
	unter 2,20 mm	6,01	16,38		26,51	
	über 2,20 mm	91,90	78,38	13,52	56,38	35,52
18. Svalöfs schwarzer Glockenhafer	unter 1,75 mm	3,94	15,22		11,73	
	unter 2,00 mm	11,69	31,46		29,42	
	über 2,00 mm	84,37	53,32	31,05	58,85	25,52
19. Baltersbacher Frühhafer	unter 1,75 mm	3,95	7,70		26,34	
	unter 2,00 mm	14,02	26,92		47,32	
	über 2,00 mm	82,03	65,38	16,65	26,34	55,69
20. Karstens Hafer II	unter 1,75 mm	2,72	5,08		9,79	
	unter 2,00 mm	8,38	15,21		32,86	
	über 2,00 mm	88,90	79,71	9,19	57,35	31,55
21. Heines Ertragreichster Hafer	unter 2,00 mm	7,54	14,85		30,71	
	unter 2,20 mm	13,56	30,86		36,85	
	über 2,20 mm	78,90	54,29	24,61	32,44	46,46
22. Leutewitzer Gelbhafer	unter 1,75 mm	3,28	9,39		19,51	
	unter 2,00 mm	10,95	32,02		41,48	
	über 2,00 mm	85,77	58,59	27,18	39,01	46,76
23. Jägers Duppauer Hafer	unter 2,00 mm	3,93	16,95		33,64	
	unter 2,20 mm	12,81	40,81		47,27	
	über 2,20 mm	83,26	42,24	41,02	19,09	64,17
24. Kirsches Gelbhafer	unter 2,00 mm	9,40	44,54		68,36	
	unter 2,20 mm	28,21	41,80		26,52	
	über 2,20 mm	62,39	13,66	48,73	5,12	57,27

Sorte		a-Saat %	b-Saat %	Differenz %	c-Saat %	Differenz %
25. Dianahafer	unter 2,00 mm	2,74	8,19		19,66	
	unter 2,20 mm	7,80	16,42		25,43	
	über 2,20 mm	89,46	75,39	14,07	54,91	34,55
26. Svalöfs Siegeshafer	unter 2,00 mm	4,10	11,20		27,51	
	unter 2,20 mm	9,59	23,76		41,26	
	über 2,20 mm	86,31	65,04	21,27	31,23	55,08
27. Sinslebener Hafer	unter 2,00 mm	3,04	14,37		61,43	
	unter 2,20 mm	7,52	25,61		30,86	
	über 2,20 mm	89,44	60,02	29,42	7,71	81,73
28. Baltersbacher Gelbhafer	unter 1,75 mm	0,83	3,48		16,95	
	unter 2,00 mm	5,16	17,86		40,68	
	über 2,00 mm	94,01	78,66	15,35	42,37	51,64
29. v. Lochows Hafer 51152	unter 1,75 mm	2,14	4,93		14,84	
	unter 2,00 mm	8,32	22,28		39,56	
	über 2,00 mm	89,54	72,79	16,75	45,60	43,94
30. v. Lochows Hafer 9a	unter 2,00 mm	2,71	8,46		12,69	
	unter 2,20 mm	0,97	21,32		2,76	
	über 2,20 mm	96,32	70,22	26,10	84,55	11,77
31. Gretchenhafer	unter 2,00 mm	2,95	7,74		11,24	
	unter 2,20 mm	9,84	18,39		26,96	
	über 2,20 mm	87,21	73,87	13,34	61,80	25,41
32. Kötztinger Weißhafer	unter 2,00 mm	12,76	20,01		30,94	
	unter 2,20 mm	33,58	33,32		27,78	
	über 2,20 mm	53,66	46,67	6,99	41,28	12,38
33. Fichtelgebirgshafer Neuzucht	unter 2,00 mm	3,62	12,94		20,71	
	unter 2,20 mm	10,00	27,37		37,93	
	über 2,20 mm	86,38	59,69	26,69	41,36	45,02
34. Karstens Hafer	unter 2,00 mm	8,11	8,77		45,51	
	unter 2,20 mm	27,19	30,14		47,64	
	über 2,20 mm	64,70	61,09	3,61	6,85	57,85
35. Svalöfs Großmogulhafer	unter 1,75 mm	5,10	18,29		22,22	
	unter 2,00 mm	24,03	29,02		36,12	
	über 2,00 mm	70,87	52,69	18,18	41,66	29,21
36. Fichtelgebirgshafer Altzucht	unter 2,00 mm	8,88	21,68		26,24	
	unter 2,20 mm	21,41	34,97		25,26	
	über 2,20 mm	69,71	43,35	26,36	48,50	21,21

Der Verlust an Vollkorn.

In dem letzten Abschnitt sind die Siebungsverluste in den b- und c-Saaten wiedergegeben worden. Es kommt nun darauf an, eine Prüfung der großen Körner, d. h. der Körner, die über 2 bezw. 2,2 mm stark waren, vorzunehmen. Theoretisch wäre die Annahme berechtigt, daß die großen Körner auch sämtlich voll entwickelte Mehlkörper enthalten. Inwieweit diese Annahme zutrifft, wird in der nachstehenden Tabelle nachzulesen sein. Die a-Aussaat ist durch Fritfliege kaum befallen gewesen, wenigstens waren keine sicheren Nachweise zu erbringen. Die wenigen Prozente tauber Körner, die sich bei der a-Aussaat ergeben haben, sind im wesentlichen auf die Bildung von Terminalblüten zurückzuführen.

Sehr anders verhalten sich die späteren Saaten. Die starken Ausfälle sind zum größeren Teil darauf zurückzuführen, daß die zweite Fliegengeneration sich in den Körnern entwickelt hat, die Reste des ausgefressenen Mehlkörpers waren noch vorhanden, die Körner selbst taub. Die Körner aus den schwächeren Siebungen sind bei der Untersuchung nicht berücksichtigt worden, weil der Befund ergeben hat, daß das schwächere Korn so gut wie restlos taub gewesen ist, die Zerstörungen also schon zu einer Zeit stattgefunden haben, als die Ausbildung des Kornes noch nicht beendet war. In der nachstehenden Tabelle sind die Verluste an tauben Körnern wiedergegeben worden.

Der Gesamtverlust an tauben Körnern betrug im Durchschnitt bei a nur 4,11 %, bei b 12,03 % und bei c 25,23 %. Der progressive Anstieg ist sehr bemerkenswert, aber nach Lage der Dinge auch erklärlich.

Innerhalb der Sorten war der Anstieg von der b- zu der c-Aussaat sehr verschieden. In einigen Fällen, so bei Nr. 20, 24 und 26 war kein Anstieg zu bemerken. Die Verlustdifferenzen sind bei diesen Sorten überhaupt sehr gering gewesen, am auffallendsten ist das bei der Sorte 20, wo überhaupt keine Veränderungen eingetreten sind und die Differenzen innerhalb der Fehlergrenze liegen. Unklar ist das Bild nur bei der Sorte 11. Der geringe Verlust bei c ist nicht ohne weiteres erklärlich.

Gesamtverlust an Korn.

Wie hoch beziffert sich nun der Gesamtverlust? Bei der a-Aussaat sind die Gesamtverluste bereits im vorigen Abschnitt in Prozenten angegeben. Ein eigentliches taubes Korn konnte nicht festgestellt werden, namentlich waren die Körner der mittleren und untersten Siebung im wesentlichen vollkörnig und die tauben Körner rekrutieren sich vielmehr aus dem obersten Siebsatz, sofern die Sorten stark zur Bildung von sterilen Terminalblüten neigten.

Total anders liegen die Verhältnisse bei der b- und c-Saat. Das Korn der mittleren und unteren Siebung war vollständig taub, teilweise war es überhaupt nicht zur Bildung von Mehlkörpern gekommen oder die

Nummer		Verlust an tauben Körnern %	Nummer		Verlust an tauben Körnern %	Nummer		Verlust an tauben Körnern %
1	a	5,00	13	a	3,00	25	a	12,62
	b	15,00		b	6,40		b	19,00
	c	21,10		c	18,00		c	41,00
2	a	1,20	14	a	1,14	26	a	6,06
	b	7,70		b	5,50		b	9,00
	c	14,00		c	30,00		c	9,00
3	a	4,30	15	a	3,70	27	a	3,20
	b	15,60		b	16,00		b	10,00
	c	17,00		c	40,00		c	13,50
4	a	7,00	16	a	5,70	28	a	2,54
	b	9,50		b	21,00		b	6,00
	c	19,40		c	49,00		c	11,00
5	a	5,10	17	a	2,60	29	a	2,00
	b	16,30		b	14,00		b	6,00
	c	41,50		c	29,00		c	15,00
6	a	5,00	18	a	1,70	30	a	2,50
	b	14,00		b	11,10		b	9,00
	c	52,00		c	18,00		c	37,00
7	a	4,00	19	a	1,00	31	a	3,20
	b	10,00		b	5,70		b	17,00
	c	21,00		c	26,00		c	24,00
8	a	17,00	20	a	2,55	32	a	5,00
	b	25,10		b	2,50		b	20,00
	c	29,80		c	2,00		c	40,00
9	a	6,00	21	a	5,95	33	a	3,10
	b	13,70		b	12,00		b	8,00
	c	15,50		c	24,00		c	35,00
10	a	2,10	22	a	2,00	34	a	5,10
	b	9,00		b	8,00		b	4,00
	c	8,50		c	39,20		c	16,00
11	a	2,00	23	a	2,40	35	a	2,10
	b	16,70		b	6,00		b	23,00
	c	5,00		c	15,80		c	40,00
12	a	2,00	24	a	4,60	36	a	3,60
	b	12,50		b	6,00		b	23,00
	c	14,70		c	5,00		c	71,40

schwachen Körner waren zerfressen, nur hin und wieder fand sich ein einziges Vollkorn. Die Menge der gefundenen ausgebildeten Körner war aber so außerordentlich gering, daß das Gesamtresultat keine Änderung erfuhr und das Korn der mittleren und unteren Schiebung als taub angesprochen werden mußte. Der obere Siebsatz ist dann untersucht worden und in einer bestimmten Gewichtsmenge sind die tauben Körner durch Untersuchung jedes einzelnen Kornes festgestellt worden. Bei der Berechnung des Gesamtschadens braucht also auf den a-Versuch nicht weiter zurückgegriffen zu werden, da der Gesamtverlust ohne weiteres aus der vorstehenden Tabelle abzulesen ist. Bei den b- und c-Versuchen ist zunächst der Abgang aus den Siebungen als Verlust zu buchen und ferner der prozentuale Abgang aus dem obersten Siebsatz auf die ursprüngliche Menge berechnet. Die Gesamtverluste sind dann folgende:

Nummer		Gesamt-Kornverlust %	Nummer		Gesamt-Kornverlust %	Nummer		Gesamt-Kornverlust %
1	b	29.03	13	b	63,53	25	b	38,93
	c	49,78		c	82,86		c	67,60
2	b	63,61	14	b	39,50	26	b	40,81
	c	72,67		c	66,72		c	71,58
3	b	36,12	15	b	33,09	27	b	45,98
	c	47,19		c	62,75		c	93,33
4	b	27.32	16	b	45,06	28	b	26,06
	c	54,44		c	79,76		c	62,29
5	b	58,00	17	b	32,59	29	b	31,58
	c	83,19		c	59,97		c	61,24
6	b	41,98	18	b	52,60	30	b	36,10
	c	82,18		c	51,74		c	46,73
7	b	44,59	19	b	38,35	31	b	38,69
	c	70,30		c	80,50		c	53,03
8	b	69,23	20	b	22,28	32	b	62,66
	c	67,38		c	43,80		c	75,23
9	b	50,34	21	b	52,22	33	b	45,09
	c	63,46		c	75,35		c	73,12
10	b	39,08	22	b	46,10	34	b	41,35
	c	65,98		c	76,28		c	94,25
11	b	73,24	23	b	60,29	35	b	59,43
	c	86,42		c	83,93		c	75,00
12	b	44,04	24	b	87,16	36	b	66,62
	c	55,75		c	95,14		c	86,13

Der durchschnittliche Verlust bei der b-Aussaat betrug demnach 46,74%, bei der c-Aussaat 69,92%.

In diesen Zahlen ist natürlich nur der Verlust an Kornernte ausgedrückt. In Wirklichkeit ist der Schaden aber ganz bedeutend größer, denn zu diesem Kornverlust kommt noch hinzu, daß die Rohernte bei der b-Aussaat 22,6% und bei der c-Aussaat 31,35% geringer war als bei der a-Aussaat. Bei einigen Sorten der c-Aussaat ist, wie sich daraus sehr leicht errechnen läßt, der Ernteertrag an Korn beinahe = 0 gewesen.

Im allgemeinen scheinen die Hafersorten mit kleinem 1000-Korngewicht am meisten gelitten zu haben, bei den großkörnigen Sorten sind es vor allen Dingen Sorten mit langer Vegetationszeit, die schlecht abgeschnitten haben. Auf jeden Fall haben die Versuche gezeigt, daß der Fritfliegenschaden ein ganz ungeheurer werden kann, selbst wenn den Pflanzen äußerlich nichts anzusehen ist. Der Befall der zweiten Generation kann die gleiche verheerende Wirkung hervorbringen wie sie bei der ersten Generation so häufig zu beobachten ist. Eine gewisse Strohernte ist allerdings noch gemacht worden, die bei Befall durch die erste Generation auch noch in Wegfall kommt. Aber auf alle Fälle ist der Verlust doch so gewaltig, daß er einer kompletten Mißernte gleichkommt. Das Korn in den kleinen Siebungen war bei den Spätsaaten nur Spreu und hatte nur bescheidenen Futterwert.

Dieser Spätbefall durch die Fritfliege ist sehr wahrscheinlich auch einer der Hauptgründe, daß spätgesäte Hafer viel taubes Korn erbringen. In den nördlichen Gegenden Deutschlands, wo die Gerste durch Fritfliege gar nicht oder in ganz geringem Umfange befallen wird, sollte, wenn eine Spätsaat mit Sommergetreide notwendig werden sollte, nur Gerste, niemals Hafer gesät werden. Die Gerste hat auch kürzere Vegetationszeit und bringt noch immerhin einen leidlichen Ertrag, wenn auch natürlich keine Vollernte mehr. Beim Hafer ist aber mit einer absoluten Mißernte zu rechnen.

In meinen früheren Aufsätzen habe ich schon darauf hingewiesen, daß es möglich ist, durch Züchtungsmaßnahmen der Praxis Hafersorten bereit zu stellen, die in der ersten Generation von der Fritfliege überhaupt nicht oder in erträglichem Maße befallen werden. Da es möglich sein wird, auch den Befall durch die zweite Generation durch Züchtungsmaßnahmen zu beeinflussen, kann nach den vorliegenden Ergebnissen keinem Zweifel unterliegen. Welche Maßnahmen zu ergreifen sind, wird eine Spezialaufgabe des Züchters selbst sein. Jedenfalls ergeben die mehrjährigen Versuche, daß wir heute bereits Hafersorten haben, die eine bedeutende Widerstandsfähigkeit sowohl der ersten wie der zweiten Generation gegenüber gezeigt haben.

Aus der Praxis der Kiefernspinnerbekämpfung.[1]

Von

Prof. **M. Seitner.**

Es mag vermessen erscheinen, wenn ich als angewandter Forstentomologe Deutschösterreichs, dessen Waldungen nur zum geringsten Teile von den beiden Kiefernarten gebildet werden, noch Neues über den Kiefernspinner bringen will, der in dem geschlossenen Kiefernvorkommen der norddeutschen Ebene zu einem typischen Waldschädling geworden ist, der sich seit jeher der größten Aufmerksamkeit deutscher Forstleute und Entomologen zu erfreuen hatte.

Zunächst habe ich zu bemerken, daß es sich in den zu besprechenden Fällen nicht um die Weiß-, sondern um die Schwarzkiefer und zwar auf kleinen zusammenhanglosen des dem Osten Wiens vorgelagerten im allgemeinen sehr fruchtbaren, wenn auch regenarmen Marchfeldes handelt, wo in den 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts die vorhandenen Anteile von Flugsandböden zumeist mit Schwarzkiefer aufgeforstet wurden.

Diese heute bis 40jährigen Bestände sind daher im Sinne des österreichischen Forstgesetzes als Schutzwälder aufzufassen.

Zum besseren Verständnis über das Lageverhältnis der in Betracht kommenden drei, untereinander annähernd gleich großen, je 2,5 ha messenden Parzellen diene zur Kenntnis, daß dieselben in der Richtung OW liegen. Die östlichst gelegene Parzelle führe die Bezeichnung I, die westliche die Bezeichnung II und die mittlere Parzelle, welche von den beiden seitlichen je 2,5 km entfernt ist, die Bezeichnung III.

Es war im Juni des Kriegsjahres 1916, als der Fraß und zwar zuerst in Parzelle I, entdeckt wurde; er hat sich durch den schon von weitem sichtbaren stark fortgeschrittenen Lichtfraß verraten. Die sofort vorgenommene Untersuchung auch der Nachbarparzellen hat in Parzelle II einen angehenden Lichtfraß und in Parzelle III einen erst beginnenden Fraß erkennen lassen.

Parzelle Nr. I war also am stärksten betroffen, hier mußte zuerst eingegriffen werden.

[1]) Vortrag gehalten auf der Mitgliederversammlung der deutschen Gesellschaft für angew. Entomologie in Wien (30. Okt. 1926.)

Der damals 20—25jährige, aus Pflanzung im Quadratverbande von 1 m entstandene, $5^1/_2$—6 m hohe Schwarzkiefernbestand hatte noch eine Stammzahl von etwa 6500 auf 1 ha.

Die Not des Krieges, die die Benützung normaler Mittel unmöglich machte, sorgte aber für einen, wenn auch ungewöhnlichen Ausweg; kürzlich eingetroffen galizische Flüchtlinge, die im benachbarten Dorfe Raasdorf untergebracht waren, sind zum Sammeln der Raupen und Puppen herangezogen worden. Mit kurzen Leitern und verschiedenerlei Sammelgefäßen ausgerüstet, ist die Sammelarbeit im Laufe von ca. vier Wochen restlos und zwar so gründlich bewältigt worden, daß jede Gefahr beseitigt schien. Die gesammelten Raupen und Puppen sind in ausgehobene Gruben geschüttet, dort zerstampft und mit Erde bedeckt worden. Die ganze Arbeit ist ohne Aufsicht eines Forstorganes vor sich gegangen und es war nicht möglich, weder über die Zahl, der auf genommenen Tagwerke noch die Mengen der gesammelten Tiere nach Hohlmaß auch nur die oberflächlichsten Daten zu erhalten. Aufschreibungen sind nämlich überhaupt keine gemacht worden.

Damit war die Parzelle I endgültig erledigt.

Während der Vertilgungsarbeiten in Parzelle I ist der Spinner in der Parzelle II zur Flugzeit und Eiablage geschritten. — Im Hinblick auf die Beschaffungsmöglichkeit von Raupenleim ist beschlossen worden, im Frühjahr 1917 dort die Leimung anzuwenden. Sie ist tatsächlich durchgeführt worden und war, trotz der Minderwertigkeit des Leimes, von guter Wirkung. Die wenigen zurückgebliebenen Raupen sind eine Beute der Parasiten geworden.

Als Schmerzenskind blieb die mittlere Parzelle III zurück, in welcher der Schädling im Laufe des Jahres 1917 stark an Zahl zugenommen hat Im Winter 1917/18 vorgenommenes Probesammeln hat je Stämmchen 35 Raupen ergeben. Nach keiner Seite bestand aber die Möglichkeit, im Jahre 1918 wirksam vorzugehen, weder standen Arbeitskräfte, noch sonstige Hilfsmittel irgend welcher Art, wie Leim zur Verfügung.

Ein Probesammeln im November 1918 hat je Stamm schon 110 Raupen ergeben, gleichzeitig aber auch eine erfreuliche Zunahme von Parasiten festgestellt und zwar erwiesen sich Puppen von *Tetrastichus xanthopus*, Kokons von *Pimpla* und Winterraupen von *Rogas* befallen — *Blepharipa*-Tönnchen im Boden waren gar nicht selten zu finden.

Auf Grund dieses Befundes durfte immerhin die Hoffnung gehegt werden, daß ein das Leben des Bestandes gefährdender Kahlfraß ausbleiben dürfte.

Überaus ungünstige Witterungsverhältnisse mit empfindlichen Temperaturrückschlägen im April und Mai 1919 haben wesentlich dazu beigetragen, daß die infolge einer geradezu sommerlichen Temperatur zu einem großen Teile im letzten Drittel Februar aufgebaumten Raupen empfindlich unter jenen litten und sicherlich in großer Zahl erkrankten.

Der Fraß war ein sehr intensiver, doch ist ausgesprochener Kahlfraß nur an vereinzelten, dem Zwischenbestande angehörigen Stämmchen eingetreten, sonst aber blieben die Maitriebe größtenteils vorschont.

Das Verschwinden aller alten Nadeln mit den zahlreich daran befindlichen Tachineneiern müßte eine sehr starke Tachinierung begünstigt haben. — Und so war es auch: an stark befallenen Stellen sind je Quadratmeter Boden 50 Stück Tachinen- und Sarcophaginen-Tönnchen gezählt worden.

Schon Ende August 1919 glich das Spinnergebiet einem Friedhof; nur wenige alte Raupen, ganz vereinzelt ein Schmetterling oder eine Eiablage waren zu sehen.

So hat denn diese dritte von der Natur selbst durchgeführte biologische Bekämpfungsmethode, allerdings erst im 4. Jahre, ebenfalls zu einem vollen Erfolg geführt.

Es sei mir nun gestattet, die wichtigsten bei einigen beobachteten Parasiten gesammelten Erkenntnisse mitzuteilen.

Tetrastichus xanthopus (Fam. *Chalcididae*, Unterfam. *Eulophinae*) entwickelt sich in der Puppe des Kiefernspinners oft in großer Anzahl, bis zu 2000 Stück. Vermöge seiner Häufigkeit von wirtschaftlicher Bedeutung.

Überwinterung erfolgt als Larve innerhalb der Spinnerpuppe.

1. Flugzeit Juni bis Juli. 2. Flugzeit 30 Tage später.

Das Tierchen scheint vom Flugvermögen wenig, höchstens von Nadel- zu Nadelbüschel oder gar keinen Gebrauch zu machen. Zumeist bewegen sie sich springend fort, wobei die Flügel auch etwas mitbenützt werden. Vor der Fortpflanzung sind sie sehr behend, im Springen wie im Laufen.

Der Wespe ist unverkennbar ein gewisser Geselligkeitstrieb zu eigen, der sich insbesonderes bei der Eiablage kundgibt. Nicht einzeln, sondern immer zu mehreren bis vielen besetzen sie eine Puppe, sei es, daß sie von gewissen Puppen besonders angezogen werden, sei es, daß sie von dem gemeinsamen Streben geleitet werden, die besetzte Puppe bald in ihre Gewalt zu bekommen. Tatsache ist, daß die angestochene Puppe nach 24 bis 48 Stunden bewegungslos, gewissermaßen gelähmt wird, während die Leibeshöhlenflüssigkeit auch weiterhin klar und grün bleibt.

Zum Zwecke der Eiablage bohren sich die Wespen durch den Kokon zur Puppe hinein, natürliche Porositäten werden sorgfältig ausgenützt, hinderliche Gespinstfäden mit den Mandibeln durchgebissen. Kreisrunde kleine Öffnungen zeigen den Weg, den die Wespen genommen haben.

Den Wespen ohne Kokon vorgelegte frische Spinnerpuppen werden von ihnen sehr gerne angenommen. Bevorzugte Stellen der Eiablage sind die Nähte der Gliedmaßen, besonders Fühlerscheiden, dann die Intersegmentalmembranen des Hinterleibes, vor allem der Bauchseite.

Die eierlegende Wespe ist in ihren Bewegungen langsam und träge, die Stelle, an welcher der Legebohrer angesetzt werden soll, wird erst mit den Fühlern betastet, dann mit den Tastern näher geprüft. Unter Höherstellung der Beine, dann etwas Einkrümmung des Hinterleibes, wird der Bohrer in Tätigkeit gebracht. Der von den Weibchen oft wiederholte Legeakt währt verschieden lang, wenige Minuten bis $^3/_4$ Stunden, was wohl davon abhängen dürfte, ob das Weibchen schon öfter oder zum ersten Male zur Eiablage geschritten ist.

Der Bohrer wird mit einem Ruck rasch wieder aus dem Wirt gezogen und rückwärts gehend sucht die Wespe die freigewordene Einbohröffnung, um den hier ausgetretenen, kaum kemerkbaren Flüssigkeitstropfen aufzulecken. Unter ständiger Aufnahme dieser kleinsten Tröpfchen schwillt der Hinterleib des Weibchens mächtig an. Gruppenweise, scheinbar bewegungslos und mit angeschwollenem Hinterleibe über die Puppe verteilt, verrät nur der gesenkt gehaltene Kopf die Tätigkeit, der sie mit Eifer obliegen.

Aus einer Julibeobachtung des Jahres 1919 geht folgendes hervor: 24 Stunden nach Beginn des Anstechens untersuchte Puppen zeigen in der Regel noch keine oder nur sehr wenige Eier. Aufgabe der ersten Stiche dürfte es vielmehr sein, den Wirt zu lähmen und ihm, wie auch noch in der Folge, Säfte zu entziehen, teils zur Ernährung, teils zu dem Zwecke, um der künftigen Brut zusagende Entwicklungsbedingungen zu schaffen, d. h. einem Überfluß an Säften vorzubeugen, dagegen sind am 2. Tage Eier schon zahlreich zu finden, noch häufiger am 3. Tage, wogegen Larven erst am 4. Tage erscheinen. Am 5. Tage sind Larven häufiger als Eier. Die oft unterbrochene Legetätigkeit der Weibchen beträgt annähernd 8 Tage.

Nach im Juni und Juli 1919 gemachten Beobachtungen beansprucht die Embryonalentwicklung 3, die Larvendauer 10—12 und die Puppenruhe 11—12 Tage, somit die Entwicklungsdauer der 1. oder Sommergeneration 24—27 Tage.

Dagegen konnte bei den Enkelgenerationen dieser, die Ende Mai 1920 schlüpfte und sofort zur Eiablage schritten, beobachtet werden, daß deren Sommergeneration, unter dem Einflusse einer wahrscheinlich weniger hohen Temperatur, bei den einzelnen Zuchten 34, bezw. 33, 35 und 38 Tage zur vollständigen Abwicklung benötigten.

Wiewohl nun die jungen Tiere der 1. Generation Mitte Juli sofort wieder zur Eiablage und Begründung einer neuen Generation schreiten, so geht dennoch die Entwicklung über das Larvenstadium in diesem Jahre nicht mehr hinaus, Verpuppung und Flugzeit erfolgen erst im nächsten Sommer, d. h. es kommen nie mehr als zwei Generationen zustande.

Das bei manchen Bruten festgestellte, ausschließliche Vorkommen von Männchen war ein Anhaltspunkt für die Möglichkeit parthenogenetischer Fortpflanzung. Die Versuchsanordnung hierfür war leicht zu treffen, weil die Beschaffung jungfräulicher Weibchen durch rechtzeitiges Separieren

weiblicher Puppen ohne Schwierigkeit möglich war. Der mit denselben im Juni 1919 durchgeführte Zuchtversuch lieferte nach 27 Tagen ausschließlich Männchen. Es lag also Arrhenotokie vor.

Vornehmlich sind es weibliche Puppen, die vermöge der ihnen angeborenen Trägheit den Wespen zum Opfer fallen, während es den ungleich lebhafteren männlichen Puppen zumeist gelingt, sich ihrer Peiniger zu erwehren. Eine befallene männliche Puppe dreht sich kräftig um die eigene Achse, schlägt herum, verletzt die an ihr sitzenden Wespen durch Andrücken an den Kokon, — diese sterben und bilden schließlich ein körneliges Geriebsel von eingetrockneten Köpfen, Bruststücken und Hinterleibsabschnitten.

Wiederholt konnte festgestellt werden, daß in Fällen, in welchen die eierlegenden Weibchen eine Puppe in kurzer Zeit wieder verließen, letztere bestimmt krank war. Auch keine Eier wurden in solchen Puppen gefunden.

Die im Herbst 1918 zahlreich von *T. xanthopus* befallenen Spinnerpuppen fehlten im Frühjahr 1919 ganz. Sie wurden über Winter wahrscheinlich von Krähen, die in diesem Schutzwäldchen ihr Nachtquartier aufschlugen, aus ihren Kokons herausgeholt und gefressen, wovon die am Boden liegenden aufgerissenen Kokons Zeugnis ablegten.

Ein anderer Parasit, der zu Beobachtungen Gelegenheit bot, ist

Pimpla Bernuthi.

Nach Ratzeburg sind die *Pimpla*-Arten teils Puppen-, teils Raupenparasiten und in beiden Fällen Innenparasiten. *Pimpla Bernuthi* ist nichts von alledem: sie geht nur das Präpupialstadium im Kokon an und ist Außenparasit. Sie zeigt bei der Eiablage folgendes Benehmen: Es besteigt die Wespe den Kokon und verharrt längere Zeit bewegungslos, auch die Fühler rühren sich nicht. Nach etwa 2—3 Minuten wird der Kokon mit der darin befindlichen Präpuppa mittels der nach vorne bogenförmig gekrümmten Fühler sorgfältig nach allen Richtungen betastet und hierbei die Stelle ausfindig gemacht, an welcher der Bohrer angesetzt werden soll. Sodann wird der Hinterleib hoch auf- und mit der Hinterleibsspitze bauchwärts gerichtet und der Bohrer selbst senkrecht auf die Unterlage gestellt. Die beiden Scheidenklappen gehen auseinander und nunmehr wird der Bohrer nicht allzurasch, aber mit dem sichtlichen Bestreben der Wespe, so tief als nur möglich, in die Praepuppe versenkt. Diese reagiert zunächst durch kräftige Zuckungen, worauf die Wespe ihren Bohrer um etwas weniges herauszieht, um ihn sofort wieder tief zu versenken, sobald sich die Präpuppa beruhigt hat. — Nach etwa 3—4 Minuten wird der Bohrer ganz herausgezogen; die Wespe bleibt aber noch längere Zeit, 5—15', regungslos am Kokon sitzen.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß in der Praepuppa nach diesem ersten und tief geführten Stich einschneidende physiologische Veränderungen vor

sich gehen; nach einigen Stunden reagiert sie auf nichts mehr, sie scheint vorerst in einen Lähmungszustand zu verfallen, der allmählich zum Tode führt.

Der nächste Stich der Wespe gilt erst der Eiablage. Er wird nicht mehr senkrecht gegen die Unterlage, sondern im Gegenteil sehr schief gegen dieselbe geführt, wobei die Eier häufchenweise, 6—10, auf die Präpupialhaut gelegt werden. Dieser Lageakt währt längere Zeit, 15 bis 20'; die Wespe verhält sich hierbei ganz ruhig, nur zeitweise macht der Körper kleine wippende Bewegungen.

Die Eier sind weiß, langgestreckt, von Zigarrenform und ca. $1^1/_4$ mm lang.

Die Embryonalentwicklung dauert 4 Tage; die Larven leben äußerlich an der Präpupialhaut, mit dem Kopfteil sich in den Wirtskörper festsaugend; die Präpuppa sieht wie gespickt aus. Nach 10 Tagen sind die Larven erwachsen und dann 12 mm lang. Am 11. Tage beginnen sich dieselben einzuspinnen und sind nach weiteren 2—3 Tagen vollständig eingesponnen.

Die Verpuppung erfolgte bei Zimmerzucht im März des darauffolgenden Jahres. Die Flugzeit war März und April.

Der Entwicklungszeitraum ist somit bei langer Larvenlatenz ein einjähriger.

Die vorstehend geschilderte Entwicklung bezog sich auf parthenogenetisch zur Fortpflanzung geschrittene Weibchen: Die Nachkommen waren durchaus Männchen.

In ganz derselben Weise dürfte sich auch die Entwicklung der übrigen am Kiefernspinner lebenden *Pimpla*-Arten, vor allem der *Pimpla Mussi*, vollziehen.

Größte Bedeutung unter allen Parasiten ist der Tachine

Blepharipa scutellata

beizumessen, die vermöge ihrer außerordentlichen Fruchtbarkeit beinahe allein mit der Kiefernspinnerraupe aufzuräumen vermag.

Bekanntlich ist die Tachinenlarve schon Juli erwachsen, verläßt Raupe oder Puppe, um im Boden zur Tönnchenbildung zu schreiten; die Flugzeit der Fliege ist im Mai des nächsten Jahres.

Die Larve hat unter 4 Parasiten bezw. Hyperparasiten zu leiden, unter welchen *Phygadeuon variabilis* der wichtigste ist. Aus umfangreichen Untersuchungen hat sich ergeben, daß Parasiten nur aus den im Boden gesammelten *Blepharipa*-Tönnchen erhältlich waren, keinesfalls aber waren sie in den direkt aus Raupen oder Puppen bezogenen Larven nachzuweisen. Es wurden über 200 der letzteren gleich nach dem Schlüpfen untersucht, ohne jemals eine Parasitenlarve in ihnen festgestellt zu haben.

Bei Zimmerzuchten wurde beobachtet, daß die *Blepharipa*-Larven nur nachts ihren Wirt verlassen; wenn dies aber auch im Freien zutreffen sollte, dann ist wohl der Schluß zulässig, daß *Phygadeuon* ein

nachts fliegendes Tier ist, das sein Opfer in der kurzen Spanne Zeit befällt, in welcher die zu Boden gefallene Larve sich abmüht, in der Streu zu verschwinden, um dann einige Zentimeter tief sofort zur Tönnchenbildung zu schreiten. Es erfolgt also die Parasitierung außerhalb des primären Wirtes, der als solcher bereits zu bestehen aufgehört hat.

Es ist praktisch von größter Wichtigkeit, dem beim Probesammeln festgestellten Stand gesunder Raupen auch die Zahl der im Boden gefundenen gesunden *Blepharipa*-Tönnchen gegenüberzustellen. Ein Anteil dieser von 5 % des Raupenstandes vermag das Leben des letzteren im künftigen Jahre auf das empfindlichste zu schmälern, was sich ohne nähere Untersuchung der Raupen im Juni, allerdings erst zur Flugzeit des Spinners, bemerkbar machen kann.

Zum Schlusse noch etwas über

Monodontomerus dentipes

eines Torymiden, der als Parasit I. Grades des Kiefernspinners angesehen wird. Er ist, wie man sich leicht überzeugen kann, nur Parasit II. Grades.

Ende April wurden *M. dentipes*-Weibchen mit einer Kiefernspinnerpuppe, drei Kiefernspinnerraupen und mit zwei einige Tage alten *Rogas*-Tönnchen zusammengebracht. Puppe und Raupen wurden vollständig ignoriert, die *Rogas*-Tönnchen aber sofort angenommen.

Am 10. Juni wurde ein *Rogas*-Tönnchen geöffnet, es enthielt sechs vollwüchsige *dentipes*-Larven; am 26. Juni schlüpfte der fertige Hyperparasit.

Das zweite *Rogas*-Tönnchen, am 4 Juli untersucht, enthielt eine ausgewachsene *dentipes*-Larve.

Sowohl Spinnerpuppe wie die beiden Raupen ergaben Schmetterlinge.

Monodontomerus dentipes ist Parasit II. Grades, noch bei allen beobachteten Pimplaarten, dann bei *Exochilum giganteum*, *Theronia atalantae* und *Tetrastichus xanthopus*. Er ist Außenparasit an deren Larve bezw. Puppen. —

Wichtig ist nun die Feststellung, daß dieser Hyperparasit seinen eigentlichen Wirt erst dann befällt, wenn der primäre Wirt schon abgestorben, nur mehr eine schützende Hülle um den Parasiten I. Ordnung bildet, niemals aber, wenn beide noch leben.

Die Parasitenwirkung zusammengefaßt ist zu bemerken, daß sich bei der besprochenen biologischen Bekämpfung 21 Parasiten betätigten, denen neun Hyperparasiten gegenüberstanden und zwar waren es acht Schlupfwespen und ein Diptere (*Hemipenthes moris*); von den Schlupfwespen waren drei aus der Unterfamilie der Cryptinae und fünf Chalcidier.

Alle Hyperparasiten ohne Ausnahme waren Ektoparasiten.

Nach vierjähriger Dauer war also der Kampf entschieden zugunsten des Waldes. Zu diesem Ausgange hat aber auch die Holzart (Schwarzkiefer) das ihrige beigetragen: sie erweist sich gegen äußere Gefahren aller Art

widerstandsfähiger als die Weißkiefer, in der Kronenentwicklung kräftiger und verfügt neben einem größeren Reproduktionsvermögen auch über einen größeren Nadelvorrat. Ganz allgemein darf man wohl sagen: Eine Raupenzahl je Stamm eines Weißkiefernbestandes bestimmten Alters, die gerade hinreicht, die Mittelkrone desselben zu entnadeln und dadurch dessen Leben zu gefährden, wird bei einem gleichalten Schwarzkiefernbestande desselben Standortes nur einen ausgiebigen Lichtfraß verursachen, das Leben des Bestandes aber nicht in Frage stellen.

Damit erscheint der Gegenstand meines Vortrages erschöpft.

Von den besprochenen drei Methoden war die biologische wohl die am meisten anziehende. Sie war wegen des Wegfalles aller Kosten aber auch die wirtschaftlichste, trotz des größeren, im allgemeinen aber sehr bescheidenen Zuwachsverlustes. Sie barg auch ideelle und wissenschaftliche Werte in sich, gewährte einen Einblick in die verwickelten Beziehungen der Lebensgemeinschaft des Kiefernspinners, die, wenn man auch schrittweise sich ihnen zu nähern glaubte, immer wieder vor eine Fülle neuer ungelöster Rätsel stellte.

Untersuchungen über die Gradation des Heu- und Sauerwurmes (*Clysia ambiguella* Hübn. und *Polychrosis botrana* Schiff.). Problemstellung mit Berücksichtigung prinzipieller Fragen.

Von

L. Sprengel,

Zoologische Station der Weinbauversuchsanstalt, Neustadt a. d. H. (Rheinpfalz).

(Mit 15 Abbildungen und 3 Tabellen.)

Über keinen landwirtschaftlichen Ertragsschädling ist vor dem Kriege in der Literatur wohl soviel veröffentlicht worden wie über die beiden Traubenwickler *Clysia ambiguella* Hübn. und *Polychrosis botrana* Schiff. Den Anlaß dazu gaben bedeutende Ernteverluste in den europäischen Weinbaugebieten. Die Untersuchungen verfolgten zunächst während der ersten 30 Jahre seit 1880 nur den einen Zweck, ein Bekämpfungsverfahren auszuarbeiten, das praktische Erfolge hatte. Mitergebnis bei der Kontrolle dieses Verfahrens waren neue Beobachtungen über den Schädling. So ergaben sich z. B. bei der mechanischen Vernichtungsmethode mittels Fanggläsern und Fangfächern Zählungen mit gelegentlichen Wägungen sowie Aufzeichnungen über den Zeitpunkt des Auftretens der Schmetterlinge, Eier, Raupen usw. Solche Einzelbeobachtungen liegen in Anzahl vor. Sie wurden unabhängig voneinander und nach unterschiedlichen Methoden gewonnen. Auch beziehen sie sich auf Gebiete, die innerhalb ihrer Grenzen und anderen gegenüber nach Lage, Klima und Witterung, Erziehung, Rebsatz, Böden usw. verschiedenen Bedingungen unterliegen. Sie sind daher nicht vergleichbar, und es dürfen aus ihnen keine allgemein gültigen Schlüsse gezogen werden.

Als Gemeinsames geht aber aus ihnen, wie z. B. aus den Arbeiten von Rübsaamen (11), Lenert (6), Dewitz (3), Fulmek (5), Lüstner (8) u. a. hervor, daß vor etwa 10—20 Jahren erste und zweite Generation der Traubenwickler zeitlich getrennt auftraten, wie es auch Fulmek (Abb. 1) veranschaulicht. Aus dieser Feststellung ergaben sich wichtige Folgerungen hinsichtlich der Bekämpfung mit chemischen Mitteln. Besonders aussichtsreich gestaltete sich die Nikotinbehandlung, die auch in den Jahren 1908—14 vielfach erfolgreich angewendet wurde.

Während der Kriegsjahre kam man aus wirtschaftlichen und praktischen Gründen wieder mehr von Nikotin ab. Vorwiegend war es Auslandserzeugnis und daher teuer und schwer zu beschaffen, andererseits bemerkte man, daß es hier und da versagte. Als Ursache hierfür gab Stellwaag das Ineinanderfließen der beiden Generationen an. Er machte daher auf die in Amerika schon seit längerer Zeit übliche Bekämpfung mit arsenhaltigen Präparaten aufmerksam, die eine viel längere Wirksamkeit besitzen als das Nikotin und deren Erfolge durch das Ineinanderübergehen der Generationen des Schädlings daher viel weniger ungünstig beeinflußt werden. Auf diese Voraussetzungen hin haben sich die Arsenmittel hauptsächlich in der Pfalz eingebürgert, und sind heute Allgemeingut der weinbautreibenden Bevölkerung geworden.

Abb. 1.

Das Ineinanderfließen der beiden Generationen eines Schädlings ist aber nicht nur für die praktische Bekämpfung eine Tatsache von großer Bedeutung. Die Aufdeckung dieser Erscheinung veranlaßte Stellwaag (15, 17) in seinen weiteren Untersuchungen, sowie in seiner Monographie der Schmarotzerwespen (16), über die mit der Bekämpfung unmittelbar zusammenhängenden reinen Feststellungen hinauszugehen und auf die kausalanalytische Betrachtungsweise hinzuweisen. Diese hat sich nach seinen Ausführungen mit den Ursachen und dem Ablauf der Erscheinungen (Gradation) zu befassen. Indem er diese in Beziehung setzt zum Organismus (Raumorganismus), formuliert er einen neuen Teilbegriff der angewandten Entomologie: die Epidemiologie. Die Gradationslehre führt zum Verständnis der Massenbewegungen an und für sich innerhalb eines Standortes. Die Epidemiologie ist es, mit deren Hilfe die Kalamitäten in allen ihren Ursachen und Zusammenhängen zu erfassen sind. Der Ausdruck Epidemiologie ist aus der menschlichen Hygiene in die Entomologie herübergenommen worden. Er wurde innerhalb unserer Wissenschaft als treffend empfunden und hat sich infolgedessen eingebürgert, wie Arbeiten von Bodenheimer (1), Blunck, Bremer u. a. zeigen, die damit auf seine innere Folgerichtigkeit hinwiesen. Über die Beeinflussung der Kalamität durch die Umwelt hat Stellwaag in Berlin, Februar 1926, und in Wien, September 1926, auf der Tagung der deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie auf Grund seiner 1917 durchgeführten Untersuchungen berichtet. Diese wurden im Jahre 1926 durch zahlreiche

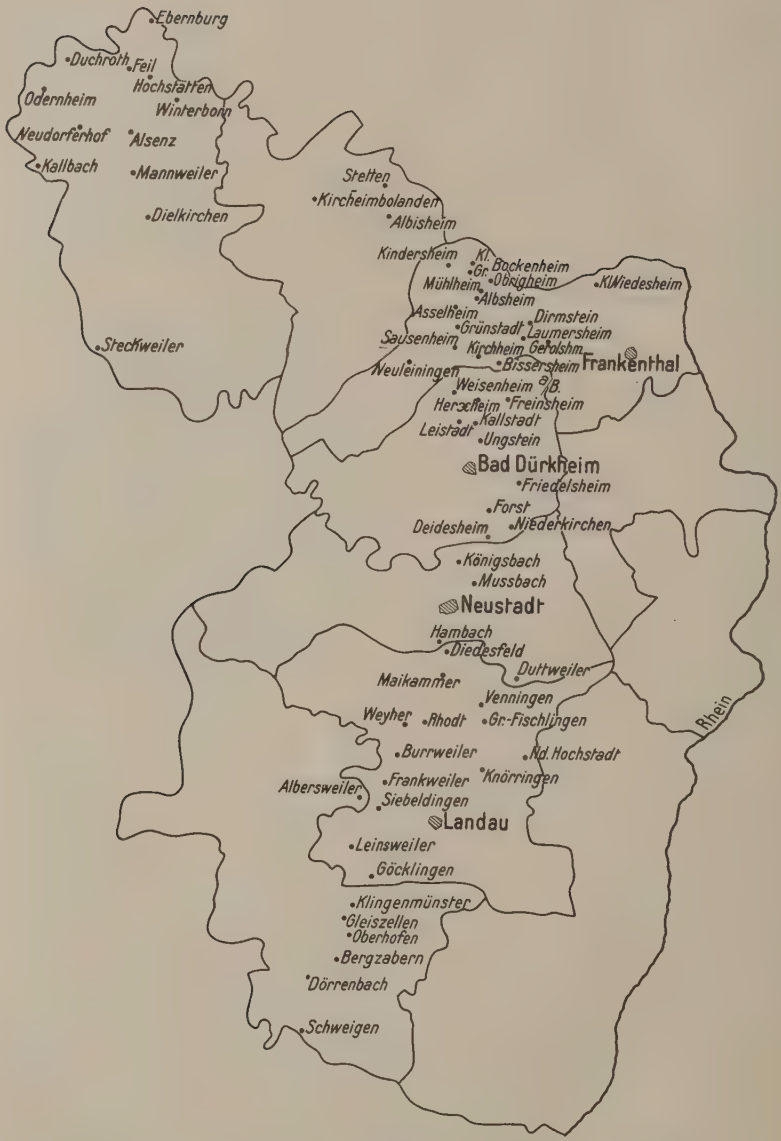


Abb. 2.
Beobachtungsstellen für die Gradation der Traubenwickler in der Pfalz.

nach gleichen Methoden angestellte Beobachtungen (Organisation der Beobachter siehe Stellwaag und Sprengel, Großbekämpfung des Heu- und Sauerwurmes in der Pfalz mit staatlicher Unterstützung 1925 u. 1926 — Pfalz-Wein Nr. 33, 1926) auf noch breitere Grundlage gestellt.

Versuchsausstellung.

Das pfälzische Weinbaugebiet ist für derartige Untersuchungen ganz hervorragend geeignet. Einmal sind hier alle Forderungen hinsichtlich der Gleichartigkeit der überwiegenden Menge der Versuchsbedingungen erfüllt. Zum andern ermöglicht uns jahrelange, ständige und enge Fühlung mit der Praxis, unsere Feststellungen unter Aufwendung ganz geringer Kosten zu erhalten.

So haben wir sie aus 72 Stellen gewonnen, die über das ganze Weinbaugebiet der Vorder- und Nordpfalz verstreut liegen. Sie sind auf Abb. 2 gekennzeichnt. Bei der vorliegenden Materialbearbeitung habe ich zunächst die Südpfalz und die Nordpfalz nicht berücksichtigt, da es für den Aufbau einer Epidemiologie wesentlich ist, solche Orte miteinander zu vergleichen, deren Unterschiede in den Umweltsfaktoren auf ein Mindestmaß beschränkt sind und möglichst unklare Faktoren auszuschalten.

Deshalb habe ich aus den bearbeiteten Gemarkungen hier nur zwei herausgegriffen: Bad Dürkheim und Sausenheim. Beide Ortschaften liegen inmitten eines großen geschlossenen Weinbaugebietes. Sie bieten einheitlichen Rebsatz (Riesling) in gleicher (niedriger) Erziehung. Die klimatischen Bedingungen stimmen überein, ebenso die biologischen: sowohl Parasiten als Vögel fehlen als dezimierende Faktoren. Nur die Wetterlage weist gelegentlich Verschiedenheiten auf.

Unsere Beobachtungen setzten jeweils am 1. April ein, zu einem Zeitpunkt, der mindestens 14 Tage vor dem bis jetzt bekannten frühesten Auftreten der Traubenwickler liegt. Somit ist die Sicherheit gegeben, daß der Beginn des Fluges nicht übersehen werden kann. Vom 1. April an wurden die Beobachtungen lückenlos bis zum 1. Oktober fortgeführt. Es ist selbstverständlich, daß nur in diesem Falle ein Bild des Massenauftretens innerhalb eines Jahres zustande kommt. Würden die Beobachtungen erst zur Zeit der zweiten Generation einsetzen, so fiele selbst bei Weiterführung im nächsten Frühjahr der Vergleich zwischen den beiden Generationen im selben Jahre und damit eine Reihe von Beziehungen zwischen beiden fort.

Epidemiologie des Jahres 1926.

Im Frühjahr 1926 flogen die ersten Schmetterlinge (es handelt sich in allen Fällen nur um den einbindigen Wickler [*Clysia ambiguella* Hübn.]) am 29. April, die letzten am 31. August. In der folgenden Tabelle I und

Tabelle I. Aufzeichnungen über das Erscheinen der Motten.

Monat	Tag	Frohnhof Dürkh.	Spielberg Dürkh.	Trift	Osterau	Goldberg	Kohlstr.	Senn	Hütt	Krummland	Clerex	Monsheimerweg	Schießberg	Erbecher	Anzahl der Schmetterlinge
April	29.	—	3												
„	30.	—	1	1	0	3	1	—	5	11	—	—	1	1	
Mai	1.	1	5	3	8	8	3	6	13	3	—	—	5	4	
„	2.	—	—	—	8	—	0	13	1	8	—	—	5	—	
„	3.	—	—	—	6	—	0	4	—	7	—	—	—	—	
„	4.	7	8	—	4	—	0	11	—	11	—	—	—	—	
„	5.	1	2	—	2	4	1		3	—	—	—	—	—	
„	6.	—	—	8	1	7	12		20	—	—	—	—	—	
„	7.	—	—								—	—	—	—	
„	8.	1	—								—	—	—	—	
„	9.	—	—								—	—	—	—	
„	10.	—	—								—	—	—	—	
„	11.	1	—								—	—	—	—	
„	12.	—	—								1	—	—	—	
„	13.	—	—								—	—	—	—	
„	14.	—	—								—	—	—	—	
„	15.	—	—								—	—	—	—	
„	16.	—	—								—	—	—	—	
„	17.	—	—								—	—	—	—	
„	18.	—	—								—	1	—	—	
„	19.	—	—								—	—	—	—	
„	20.	—	—								1	1	—	—	
„	21.	—	—								—	—	1	1	
„	22.	—	—								—	—	1	—	
„	23.	—	—								—	—	—	—	
„	24.	—	—								—	—	—	—	
„	25.	—	—								—	—	—	—	
„	26.	—	—								—	1	—	1	
„	27.	—	—								—	—	—	2	
„	28.	—	—								—	1	2	4	
„	29.	—	—								—	—	—	—	
„	30.	—	—								—	—	—	—	
„	31.	—	—								—	—	—	3	
Juni	1.	—	—								—	—	—	—	
„	2.	—	—								—	—	—	—	
„	3.	—	—								—	—	1	1	
„	4.	—	—								—	—	1	1	
„	5.	—	—								—	2	—	—	
„	6.	—	—								—	—	—	1	
„	7.	—	—								—	—	1	—	
„	8	—	—								—	—	—	1	
„	9.	—	—								—	—	—	1	
„	10	—	—								—	—	1	—	

Monat	Tag	Frohnhof Dürkh.	Spielberg Dürkh.	Trift	Osterau	Goldberg	Kohlstr.	Senn	Hütt	Krummland	Clerex	Monsheimerweg	Schießberg	Erbecher	Anzahl der Schmetterlinge
Juni	11.	—	—								—	—	—	—	
„	12.	—	—								—	—	—	—	
„	13.	—	—								—	—	—	2	
„	14.	—	—								—	—	—	—	
„	15.	—	—								—	1	—	1	
„	16.	—	—								—	—	—	—	
„	17.	—	—								—	—	—	—	
„	18.	—	—								2	—	—	—	
„	19.	—	—								—	—	—	—	
„	20.	—	—								—	1	3	9	
„	21.	—	—								21	1	4	11	
„	22.	—	—								5	1	—	2	
„	23.	—	—								7	9	2	1	
„	24.	—	—								2	—	—	—	
„	25.	—	—								—	—	1	—	
„	26.	—	—								—	—	—	—	
„	27.	—	—								2	1	3	2	
„	28.	—	—								15	2	2	1	
„	29.	—	—								11	3	—	—	
„	30.	—	—								18	5	4	1	
Juli	1.	—	—								26	12	2	10	
„	2.	—	—								23	6	3	8	
„	3.	—	—								25	6	4	11	
„	4.	—	—								30	6	5	12	
„	5.	—	—								31	7	2	8	
„	6.	—	—								24	9	13	14	
„	7.	—	—								19	4	19	5	
„	8.	—	—								13	4	6	3	
„	9.	—	—								14	8	21	20	
„	10.	6	10								12	7	9	5	
„	11.	—	—								1	3	—	5	
„	12.	21	20								20	14	16	7	
„	13.	22	6								18	11	18	5	
„	14.	13	27	—	3	—	1	8	7	—	24	26	27	9	
„	15.	14	25	—	4	—	—	1	1	—	21	14	17	19	
„	16.	20	16	—	24	—	3	6	2	—	11	4	9	8	
„	17.	29	16	1	3	5	6	9	9	7	17	36	20	17	
„	18.	—	—	6	8	5	15	16	25	2	23	20	54	20	
„	19.	35	40	3	3	5	11	5	13	2	15	14	45	14	
„	20.	49	40	8	9	8	4	4	13	2	19	28	48	24	
„	21.	—	—	7	1	3	—	—	5	—	—	2	8	6	
„	22.	14	22	8	4	4	9	3	28	4	21	33	51	40	
„	23.	—	—	22	4	15	2	13	21	10	11	58	25	24	

Monat	Tag	Frohnhof Dürkh	Spielberg Dürkh.	Trift	Osterau	Goldberg	Kohlstr.	Senn	Hütt	Krummland	Clerex	Monsheimerweg	Schießberg	Erbecher	Anzahl der Schmetterlinge
Juli	24.	18	25	12	3	8	3	3	19	6	5	24	24	12	
,,	25.	—	—	5	8	8	7	8	14	5	21	39	29	35	
,,	26.	20	39	7	3	8	5	2	18	2	4	7	16	2	
,,	27.	—	—	4	4	7	1	—	16	5	2	9	3	—	
,,	28	3	3	—	5	6	2	3	14	1	1	1	1	2	
,,	29.	—	—	1	—	2	2	1	8	2	2	1	4	2	
,,	30.	—	—	1	—	3	2	1	3	2	1	8	3	10	
,,	31.	—	—	9	1	3	—	1	11	—	3	8	15	7	
August	1.	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	2	
,,	2.	1	—	2	—	—	—	—	1	—	3	4	3	2	
,,	3.	—	—								—	4	4	8	
,,	4.	—	—								9	6	3	5	
,,	5.	—	—								2	22	—	11	
,,	6.	—	—								2	8	2	4	
,,	7.	—	—								2	—	—	—	
,,	8.	—	—								—	—	—	—	
,,	9.	—	—								1	5	—	10	
,,	10.	—	—								1	5	1	2	
,,	11.	—	—								—	5	4	3	
,,	12.	—	—								—	—	3	4	
,,	13.	—	—								—	—	—	2	
,,	14	—	—								1	11	3	4	
,,	15.	—	—								—	3	—	4	
,,	16.	—	—								—	5	6	3	
,,	17.	—	—								—	7	2	4	
,,	18.	—	—								—	—	2	1	
,,	19.	—	—								—	2	2	8	
,,	20.	—	—								—	5	2	2	
,,	21.										—	2	3	4	
,,	22.										—	—	2	1	
,,	23.										—	—	—	—	
,,	24.														
,,	25.														
,,	26.														
,,	27.														
,,	28.														
,,	29.														
,,	30.														
,,	31.														

in den Kurven schließe ich daher die Aufzeichnungen an diesen Tagen. Von Bad Dürkheim, wo große Übereinstimmung herrschte, beschränke ich mich auf die Flugbilder aus zwei Lagen. Von Sausenheim gebe ich das Auftreten der Schmetterlinge in 11 Lagen wieder. Die graphische Darstellung der Flüge ermöglicht es mir auf die Schilderung jedes einzelnen Flugbildes zu verzichten. Vielmehr fasse ich einmal 9 und zum anderen Male 4 Kurven zu zwei Gruppen zusammen, um sie auf ihre Ähnlichkeiten und Verschiedenheiten zu prüfen. Damit die Kurven vergleichbar sind, habe ich sie im folgenden untereinander dargestellt.

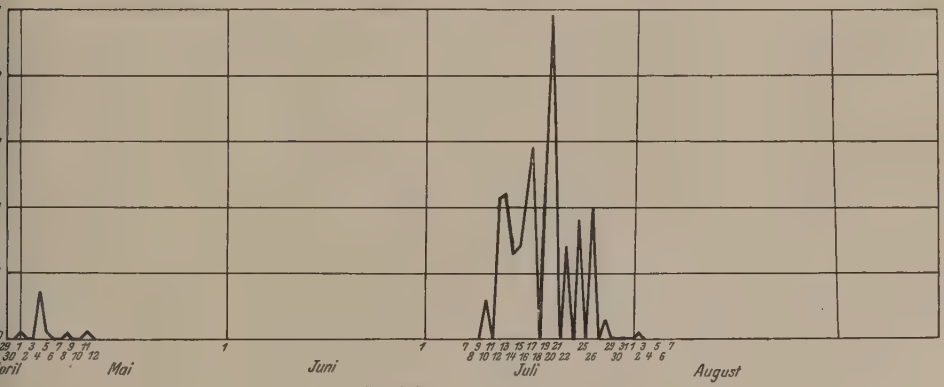


Abb. 3. a) Gemeinde Bad Dürkheim. Lage Frohnhof.

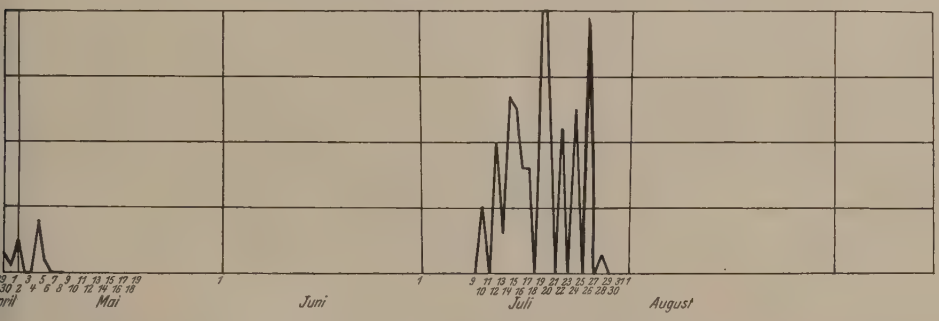


Abb. 4. b) Gemeinde Bad Dürkheim, Lage Spielberg.

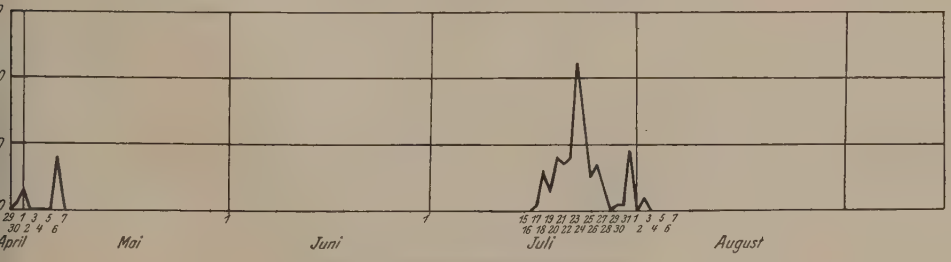


Abb. 5. c) Gemeinde Sausenheim, Lage Trift.

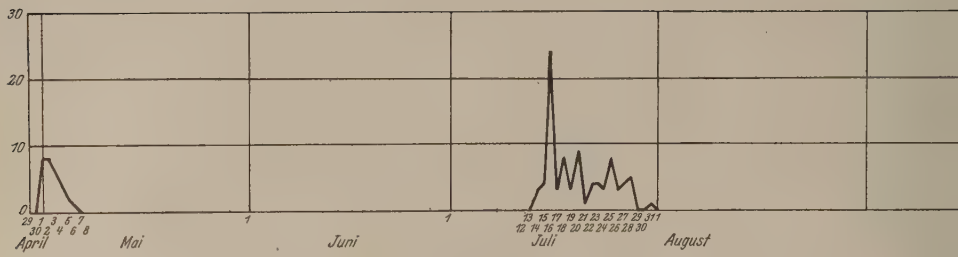


Abb. 6. d) Gemeinde Sausenheim, Lage Osterau.

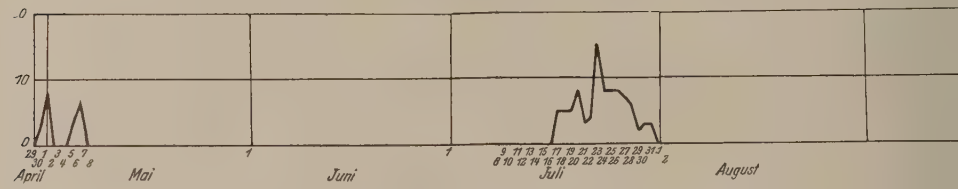


Abb. 7. e) Gemeinde Sausenheim, Lage Goldberg.

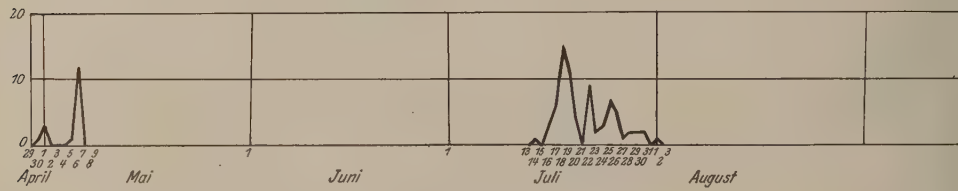


Abb. 8. f) Gemeinde Sausonheim, Lage Kohlstraße.

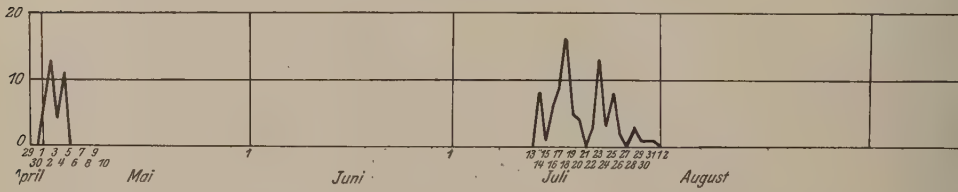


Abb. 9. g) Gemeinde Sausenheim, Lage Senn.

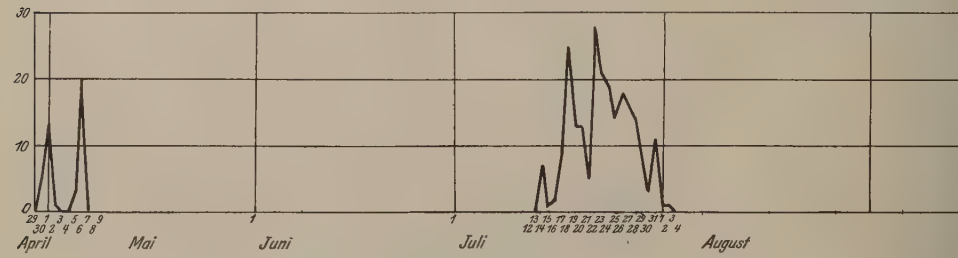


Abb 10. h) Gemeinde Sausenheim, Lage Hütt.

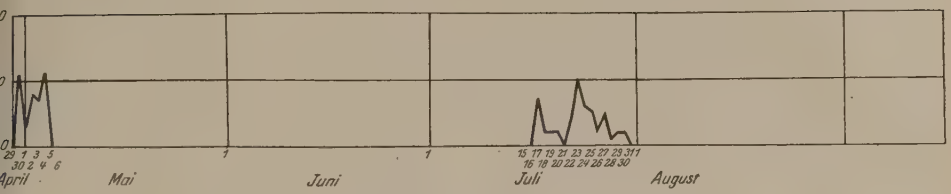


Abb. 11. i) Gemeinde Sausenheim, Lage Krumland.

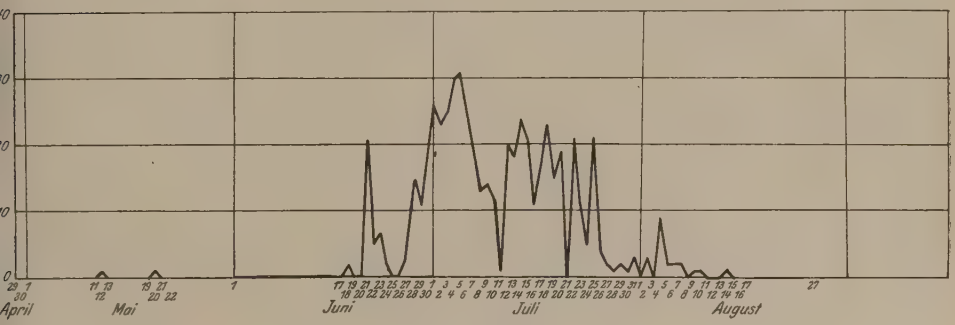


Abb. 12. k) Gemeinde Sausenheim, Lage Clerex.

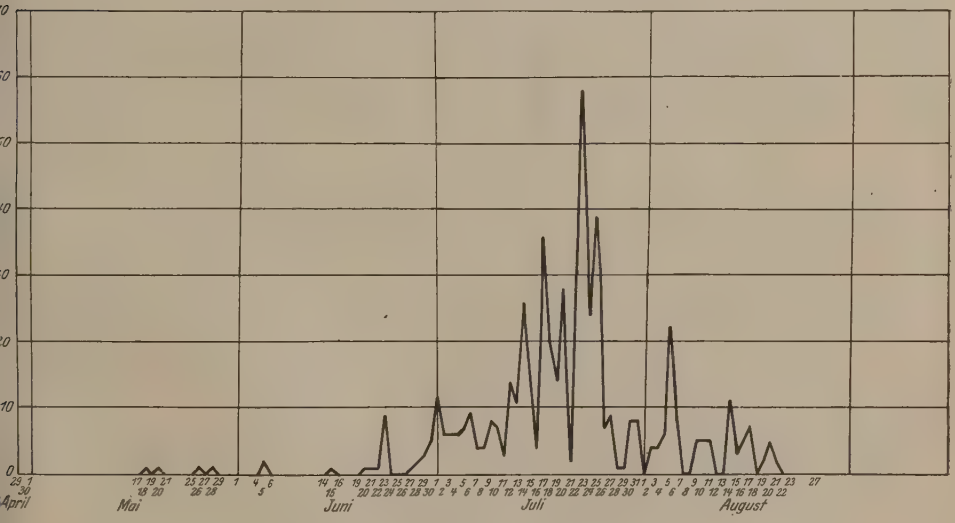


Abb. 13. l) Gemeinde Sausenheim, Lage Monsheimer Weg.

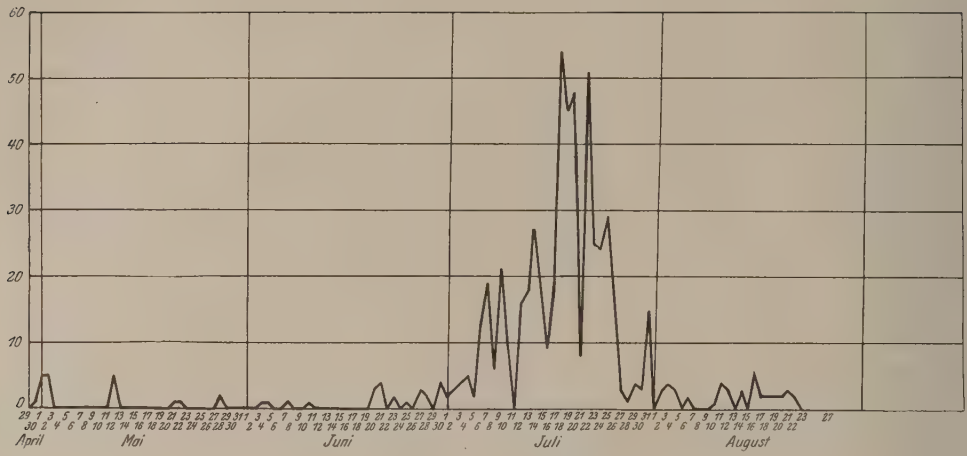


Abb. 14. m) Gemeinde Sausenheim, Lage Schießberg.

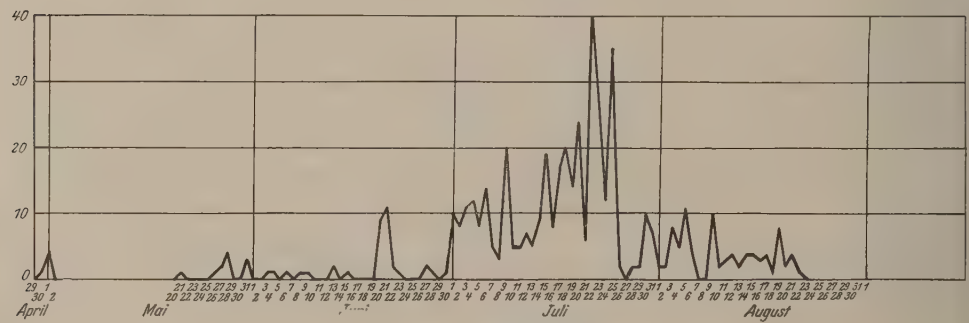


Abb. 15. n) Gemeinde Sausenheim, Lage Erbecher.

Gruppe I

umfaßt die Kurven a, b, c, d, e, f, g, h. Ihnen allen ist eine Reihe von Merkmalen gemeinsam.

1. Der Flug der ersten Generation ist von dem der 2. Generation zeitlich getrennt. Die erste Generation hört frühestens am 6. Mai zu fliegen auf, die 2. Generation fängt frühestens am 10. Juli und spätestens am 17. Juli an. Es liegen etwa 59—72 Tage, darunter der volle Monat Juni zwischen beiden Generationen.
2. Der Flug der ersten Generation ist jeweils auf kürzere Zeit beschränkt als der der zweiten. Sämtliche Kurven der ersten Generation zeigen eine Flugdauer von höchstens 9 Tagen. Sämtliche Kurven der zweiten Generation erstrecken sich mindestens auf 18, höchstens auf 21 Tage.

4. Der Flug der ersten Generation ist jeweils schwächer als der der zweiten. Davon macht nur Kurve i eine Ausnahme, insofern als hier bei dem Flug der ersten Generation an zwei Tagen die Individuenzahl höher steigt. Doch ist die Gesamtindividuenzahl des ersten Fluges immer noch geringer als die des zweiten. Die höchste Anzahl der Schmetterlinge, die bei der ersten Generation festgestellt werden konnte, beträgt 20 (Kurve h), die Mindestzahl 7 (Kurve a). Die größte Menge von Schmetterlingen während der zweiten Generation war 49 (Kurve a), die geringste Menge mindestens 10 (Kurve i).
4. Die jeweils höchste Individuenzahl eines jeden Fluges wird von tieferen Zahlenwerten aus jedesmal nur einmal erreicht, mit Ausnahme der Kurve i in der ersten Generation.

Vergleich der Flugbilder der ersten Generation.

Die Flugzeitenbilder sind einander ähnlich in Dauer, Stärke und Verlauf. Die einzelnen Flüge beginnen in keinem Fall vor dem 29. April und hören nicht später auf als am 1. Mai. Der Höhepunkt bei allen fällt in die Zeit vom 30. April bis 6. Mai. Er geht über 20 nicht hinaus.

Der Flug stellt sich graphisch als Zickzacklinie dar. Er flammt auf, wird aber nach 1—2 Tagen für 1 oder 2 Tage völlig unterbrochen, flammt noch einmal oder wie in Kurve b sogar noch ein drittes Mal auf, fällt aber nach diesem letzten Höhepunkt sofort ab. Nur in einem Falle bei Kurve d hält er sich zwei Tage in derselben Stärke, um dann allmählich abzuklingen. Einzig die Flugbilder von Kurve g und i zeigen während der ganzen Flugdauer kein völliges Heruntersinken auf die Nullinie, sondern nur geringeres Abflauen. Bei Kurve g stellt sich der Flug schon tags darauf in der früheren Stärke wieder ein. Dann erst hört er plötzlich ganz anf. Bei Kurve i ist es ähnlich, nur liegt hier vor dem zweiten Tag des Flugmaximums noch einmal eine geringe Ab- und Zunahme der Individuenzahl.

Vergleich der Flugbilder der zweiten Generation.

Die Ähnlichkeit in Dauer, Stärke und Verlauf wie sie bei der ersten Generation auffiel, trifft für die Dauer ungefähr zu. (Differenz 3 Tage.) Die Stärke dagegen ist sehr verschieden. In den Flugbildern der Kurven a und b erscheinen einmal 49 und 40 Schmetterlinge. Daneben erreicht der Flug häufiger die Werte zwischen 20 und 30. Diese starken Flüge zeigen in der graphischen Darstellung eine Kombination von Zickzack- und Treppenkurve. In beiden Fällen ist sie in der Zeit vom 11. bis 18. Juli treppenartig, vom 18. Juli bis Ende zickzackartig. Allmähliches Abschwellen fehlt.

Mittelstarke Flüge sind in den Kurven c, e und h dargestellt. Ihre Höhepunkte liegen zwischen 20 und 30, c zeigt treppenartigen Anstieg,

Hinaufschnellen auf den Höhepunkt über 10 Werte hinaus, ebenso schnelles Absinken in zwei Etappen auf die Nullinie. Darauf folgt nochmals plötzliches Aufflammen mit unmittelbarem Abbruch.

Das Flugbild der Kurve e stellt ein fast direktes Anschwellen zum Höhepunkt dar, von dem aus schneller Abbruch folgt. Zwischen dem 17. Juli und 1. August findet ein zickzackartiges Auf und Nieder statt mit endlichem völligem Rückgang.

Kurve h zeigt von den eben besprochenen den stärksten Flug. Ähnlich wie bei e beginnt er mit einem schnellen Anstieg, auf den starker Rückgang folgt. Ein unmittelbarer Anstieg von diesem aus führt zum Maximum. Darauf gleichmäßiges Abschwellen, das von einem einzigen plötzlichen Anschwellen unterbrochen wird.

Die Höhepunkte der Kurven e, f, g, i, liegen zwischen 10 und 20. Kurve f stellt ein treppenartig aufsteigendes Flugbild dar mit deutlich allmählichem Verebben.

Kurve g zeigt im ersten Teil mehr Zickzackcharakter. Nach dem Ende zu klingt der Flug allmählich aus.

Das Flugbild der Kurve h erscheint als das stärkste dieser Gruppe. Es ist in zwei gleiche kräftige Flügel zerschnitten, deren erster zickzack-, deren zweiter treppenartig erscheint.

Das schwächste Flugbild zeigt Kurve i. Sein Höhepunkt liegt unter dem des Fluges der ersten Generation. Wie bei Kurve g lassen sich zwei Abschnitte unterscheiden. Von einer plötzlichen Zunahme aus erfolgt gleichmäßiges Abklingen. Im zweiten Teil erhebt sich der Flug dann nochmals zum Höhepunkt 10 um langsamer als das erstemal zu verebben.

Gruppe II.

An die Flugbilder der Gruppe I schließe ich vier andere an, die von ihr verschieden sind, aber unter sich Ähnlichkeit aufweisen. Kurven: 15 (l), 18 (m), 16 (n) und 17 (o).

Diesen vier Flügen ist hinsichtlich Beginn, Dauer und Verlauf folgendes gemeinsam:

1. Eine eigentliche erste Generation ist nicht vorhanden. Kurve l und m zeigen, daß vom 29. April bis 15. Juni sporadisch einzelne Schmetterlinge auftreten. Das Flugbild der Kurve n bringt im wesentlichen dasselbe Bild, nur beginnt der versprengte Flug hier bereits am 30. April, und zwar erscheinen am 1. und 3. Mai sowie am 11. Mai bis zu 5 Motten. Das auf Kurve o dargestellte Flugbild zeigt nur am 30. April bis 1. Mai ein einmaliges Erscheinen der Schmetterlinge.
2. Der Flug der zweiten Generation ist sehr lang, stark und übereinstimmend charakteristisch im Verlauf. Er hört in einem Falle Mitte August (Kurve l) in den anderen Fällen sogar erst in der dritten Augustwoche auf. Bei den Kurven l, m, n beginnt er am

18.—20. Juni. Das in Kurve o dargestellte Flugbild weicht davon ab. Hier setzt nach dem einzigen, einmaligen Aufflackern des ersten Fluges der zweite bereits am 21. Mai ein. Freilich schleppt er sich bis Mitte Juni schwach hin und schwillt erst am 20. Juni bedeutend an.

Ergebnis.

Das Jahr 1926 zeigt innerhalb eines Gebietes unter 13 Kurven keine zwei die völlig übereinstimmen, weder für ein und denselben noch für zwei verschiedene Orte. Schon in einem so eng begrenzten Gebiet wie in dem vorliegenden, lassen sich also bei Ausschaltung ungleicher Faktoren keine übereinstimmenden Flüge feststellen.

Worauf ist es zurückzuführen, daß im Jahre 1926 die erste Generation des einbindigen Traubenwicklers gar nicht oder schwach auftrat, die zweite dagegen einen mäßigen oder in der Mehrzahl der Fälle starken Flug aufwies?

Unsere Untersuchungen während der Monate März und April zeigten uns, daß von den am Rebstock überwinterten Puppen nur ein geringer Prozentsatz verpilzt und parasitiert war. Die weitaus größte Zahl der Winterpuppen, die gefunden wurden, befand sich in gesundem Zustande. Sie ergaben in unseren Zuchten normale Falter.

Es ist vielfach besonders von Müller (9) in mehreren kleineren Veröffentlichungen in Weinbau und Kellerwirtschaft die Anschauung geäußert worden, daß auf Grund von Zählungen der Winterpuppen die Stärke des Befalles im kommenden Frühjahr angegeben werden könne. Danach wäre also die Grundbedingung für ein Massenauftreten in der Individuenzahl zu suchen. Hätte sich eine große Zahl von Raupen verpuppt, so wäre im kommenden Jahr eine Kalamität zu erwarten. Bei geringer Puppenzahl dagegen würde keine Massenvermehrung eintreten. Solche Meinungen, die auch früher schon geäußert worden sind, haben begreiflicherweise für die Praxis bestimmte Folgerung gezeitigt. Die wichtigste ist die vorbeugende Winterbekämpfung, die im kräftigen Abreiben der Rebschenkel besteht, wobei die daran verborgenen Puppen zerdrückt werden.

Wenn die Stärke der ersten Traubenwicklergenerationen von der Anzahl der im Herbst gebildeten Puppen allein abhängig wäre, und ihr entsprechend steigen und fallen würde, so müßte auch zwischen der ersten und zweiten Generation innerhalb eines Vegetationsjahres die gleiche Beziehung bestehen. Dem widersprechen aber die vorausgehenden Flugbilder sehr deutlich. Die stärkste 2. Generation trat dort auf, wo die erste Generation gar nicht oder aber in verschwindend geringem Maße geflogen war.

Ein einziges Weibchen kann 80 Eier ablegen. Entwickeln sich davon nur 50, und wiederum deren Abkömmlinge ohne Dezimierung, so beläuft

sich die Zahl seiner Nachkommen im Puppenstadium bis zum selben Herbst auf 2500.

Nach dieser Rechnung erstaunt es, daß unsere Kurven überhaupt keine stärkere zweite Generation aufzeigen, obwohl diese schon den kräftigsten Flügen anderer Jahre gleichkam.

Da, wie ich oben schon sagte, weder Parasiten irgendwelcher Art, noch Vögel an dieser Dezimierung beteiligt waren, kommt als ihre Ursache lediglich die Witterung in Frage. Diese war im vergangenen Jahr ganz anormal. Eine eingehende Schilderung darüber hat Zschokke (21) im „Deutschen Weinbau Nr. 38 1926" entworfen, der ich folgende beide Tabellen und deren Deutung entnehme:

Tabelle II.

Jahr	April				Mai				Juni			
	Mittl. Temp.	Regen		Sonnenschein	Mittl. Temp.	Regen		Sonnenschein	Mittl. Temp.	Regen		Sonnenschein
	°C	Tg.	mm	Stunden	°C	Tg.	mm	Stunden	°C	Tg.	mm	Stunden
1917	6,7	14	28,4	110	17,7	7	84,6	233	19,3	18	82.7	231
1918	10,1	16	67,4	—	16,1	10	29,3	—	15,3	11	21,6	—
1919	7,2	17	74,6	119	13,1	9	9,8	272	17,5	9	45,2	201
1920	10,7	18	45,7	—	15,5	12	29,7	—	17,0	4	33,7	—
1921	9,6	7	17,2	198	15,4	10	46,6	249	17,6	7	6.9	237
1922	7,2	23	151,4	111	15,5	9	17,1	295	18,5	13	35,7	227
1923	9,3	10	37,2	176	13,5	19	80,4	172	13,3	14	24,4	122
1924	8,5	12	39,9	135	15,6	17	78,7	230	16,9	13	59,9	210
1925	10,1	12	54,2	141	15,2	12	53,4	255	15,7	13	61,6	262
1926	11,5	8	28,5	208	12,3	15	89,5	180	18,8	17	58,8	208
1—20	—	—	-	—	—	—	—	—	(15,0)	(16)	(53,3)	(106)
Durchschn. 1917 bis 1926	9,1	13,7	54.4	150	15,0	12	51,9	236	16,7	11.9	43,6	212

Die Tabelle II bringt die Angaben für die Pfalz

Die Tabelle III bringt die gleichen Aufzeichnungen für die beiden Jahre 1923 und 1926 aus 4 Weinbaugebieten. Um die Größe der Abweichungen aufzuzeigen, sind in beiden Tabellen jeweils unten die Durchschnittswerte beigefügt.

Was sagen uns diese Zahlen?

Aus der Tabelle II geht zunächst hervor, daß die Jahre 1923 und 1926 hinsichtlich ihrer Frühjahrswitterung eine Sonderstellung einnehmen, indem sie stark von den übrigen Jahren und von dem Durchschnitte abweichen, unter sich aber eine große Ähnlichkeit besitzen. Namentlich die Monate Mai und Juni zeigen in ihrem außergewöhnlichen ungünstigen Witterungscharakter eine geradezu überraschende Übereinstimmung. Aus der Tabelle III ist dann weiter ersichtlich, daß die gleiche schlechte Witterung damals mit geringen Unterschieden in allen Weinbaugebieten

Tabelle III.

	Mittlere Tagestemperatur			Niederschläge						Sonnenschein		
	April	Mai	Juni	April		Mai		Juni		April	Mai	Juni
	°C	°C	°C	Tage	mm	Tage	mm	Tage	mm	Std.	Std.	Std.
a) Berncastel												
1923 . . .	8,9	12 1	12,6	8	13,7	19	122,9	20	72,7	147	155	119
1926 . . .	10,6	10,8	13,2	11	23,9	17	111,9	16	88,8	174	166	184
Durchschnitt												
1917—1926 .	8,4	14,4	15.9	14,5	65,8	12,6	46,0	12,2	53,7	136	236	213
b) Geisenheim												
1923 . . .	9,0	12.7	16,4	9	11,2	19	87,9	17	46,8	177	166	145
1926 . . .	11,2	11,8	12,9	13	31,2	15	72,8	16	75,8	184	150	189
Durchschnitt												
1917—1926 .	9,1	14,9	15,4	15	37,7	12	47,2	11	46,9	155	247	230
c) Neustadt a. H.												
1923 . . .	9,3	13,5	13,3	10	37,2	19	80,4	14	24,4	176	172	122
1926 . . .	11,5	12,3	15,8	8	28,5	15	59.5	17	58,8	208	180	208
1—20 . . .	—	—	(15,0)	—	—	—	—	(16)	(55,3)	—	—	106
Durchschnitt												
1917—1926 .	9,1	15,0	16,7	14	54,4	12	51,9	12	43,0	150	248	228
Freiburg												
1923 . . .	9,3	13,1	12,8	—	60.0	—	92.9	—	82,2	—	—	—
1926 . . .	11,6	12,0	14,9	—	48,7	—	116,4	—	—	—	—	—
Durchschnitt												
1888—1917 .	9,6	14,1	17.2	—	63,0	—	82,0	—	—	—	—	—

geherrscht hat. Von besonderer Bedeutung ist nun die Tatsache: in beiden Jahren 1923 und 1926 wiesen die Reben auch ganz ähnliche krankhafte Erscheinungen auf. Wer dächte da nicht an den Grundsatz: „Gleiche Ursachen, gleiche Wirkungen.“ In der Tat bildet diese Übereinstimmung einerseits der schlechten Witterungsverhältnisse und andererseits der mangelhaften oder kränklichen Rebenentwicklung einen starken Beweis dafür, daß die letztere durch die erstere verursacht wurde. Diese Feststellung ist deshalb wichtig und nötig, weil es nicht an anderen Deutungen gefehlt hat. Insbesondere wollte man die in größerem Maßstabe zur Wurmbekämpfung verwendeten Giftmittel für manche Schäden verantwortlich machen. Diese Annahme wird schon durch den Hinweis auf das Jahr 1923, das eine ganz ähnliche krankhafte Rebenentwicklung brachte wie 1926, ohne daß Wurmgifte in nennenswertem Maße und Umfange angewendet worden wären, hinfällig. Damit soll nicht in Abrede gestellt werden, daß da oder dort, zumal bei unrichtiger Zubereitung oder Anwendung, Beschädigungen durch Giftmittel in Einzelfällen vorgekommen sein mögen.

Es ist lehrreich und für die weitere Besprechung notwendig, auf die Witterungsverhältnisse der drei ersten Monate genauer einzugehen.

Der April 1923 hatte ziemlich normale Wärme, war aber etwas trockener und sonniger, also im ganzen etwas günstiger, als der Durchschnitt der Jahre. Der April 1926 übertraf mit einer mittleren Temperatur von 11,5° in Neustadt den Durchschnitt um rund 2,5°, war also außergewöhnlich warm. Ähnliche Wärme zeigten auch die anderen Weinbaugebiete. Die Sonnenscheindauer von 208 Stunden überstieg den Durchschnitt um volle 58 Stunden und machte den heurigen April am sonnigsten der letzten 10 Jahre. Kein Wunder, daß soviel Wärme und Licht das Wachstum der Reben ungemein förderte, zumal, trotz geringer Regenmengen, genügend Feuchtigkeit vom Winter und den Vormonaten her vorhanden war.

Der Mai schlug völlig ins Gegenteil um. Er blieb in Neustadt um 1,6°, 1926 sogar um 2,7° hinter der Durchschnittswärme zurück. An Mosel und Rhein waren die Abweichungen noch größer. Der 1926er Mai war denn auch der kälteste Mai nicht nur des letzten Jahrzehnts, sondern seit Menschengedenken. Zu den niedrigen Temperaturen kamen in beiden Jahren und in allen Weinbaugebieten reichliche Niederschläge und spärlicher Sonnenschein. An der Mosel betrug die Regenmenge das zweieinhalbfache, in den anderen Gebieten das eineinhalbfache bis zweifache des Durchschnitts, während überall nur etwa drei Fünftel der durchschnittlichen Sonnenscheindauer erreicht wurde. Lehrreich ist ein Vergleich mit dem Jahre 1919 (Tab. II). Auch damals hatten wir einen kühlen Mai — aber sehr trockenes, sonniges Wetter (Nordostwinde); auch war ein kalter April vorausgegangen. Die Reben blieben wohl etwas zurück, wurden aber sonst nicht nachteilig beeinflußt.

Der Juni endlich war im Jahre 1923 hinsichtlich Wärme und Sonnenschein in allen Weinbaugebieten eher noch schlechter als der Mai, während die Niederschläge in mäßigen Grenzen blieben. Auch der Juni 1926 war ähnlich schlecht. Mosel, Rheingau und Baden verzeichneten mittlere Temperaturen, die 2,3 bis 2,7° unter dem Durchschnitt lagen; die Pfalz entsprechend 1°. Ebenso wies die Sonnenscheindauer gegenüber dem Durchschnitt Fehlbeträge auf, und zwar Mosel 29, Rheingau 41, Pfalz 20 Stunden. Diese Zahlen stellen die Gesamtsumme für den ganzen Monat dar und geben kein ganz richtiges Bild, weil der Sonnenmangel der ersten Junihälfte durch einige gute Tage der zweiten Hälfte ausgeglichen wurde So entfallen auf 1.—20. Juni in der Pfalz nur 106 Sonnenstunden, während es nach dem Durchschnitt 152 Stunden sein müßten — ein gewaltiger Unterschied —. Die Zahl der Regentage und die Niederschlagsmengen waren im Juni in allen Weinbaugebieten über dem Durchschnitt; doch wird auch hier die verhängnisvolle Wirkung erst recht verständlich, wenn wir feststellen, daß wiederum die erste Junihälfte besonders schlecht abschnitt. So entfallen z. B. in der Pfalz auf die Zeit

vom 1.—20. Juni allein 16 Regentage mit 55 mm Gesamtmenge. Es hat damals also fast jeden Tag geregnet.

Solche Witterungsverhältnisse müssen unter allen Umständen ihre Wirkung auf die Gradation des Schädlings ausüben. Sie fielen in die Zeit, wo der Flug der ersten Generation sich abspielen sollte. Es handelte sich also in der Hauptsache um eine Beeinflussung der Begattung und Eiablage. Der einbindige Wickler ist zwar an kühlere Temperaturen genügend angepaßt. Ein solcher Temperaturrückgang aber und eine derartige Feuchtigkeitsmenge, wie es oben geschildert wurde, wirkt schon im Verlauf weniger Tage hemmend, bei langer Dauer aber geradezu katastrophal. Ein Beispiel, wie längere Perioden mit Regen den Flug geradezu abhacken, brachte Stellwaag (17): „Im Jahre 1923 flogen die ersten Schmetterlinge in der Pfalz am 4. Mai. Das Temperaturmaximum war um diese Zeit verhältnismäßig hoch. Am 9. Mai setzte starker Regen ein, dem bald nachher ein Temparatursturz am 10° folgte. Der Temperaturrückgang wirkte zum Teil vernichtend, da es zu einem Hauptmottenflug überhaupt nicht kam.“ Die Witterungsverhältnisse 1926 mußten sich demzufolge noch viel verheerender auswirken. Dies zeigen die Kurven der Gruppe II, wo es überhaupt zu keinem wahrnehmbaren Mottenflug gekommen ist.

Wäre der Mottenflug erst gegen sein Ende hin beeinträchtigt worden, so wäre die Begattung bei der Mehrzahl bereits vollzogen gewesen und die Weibchen hätten mindestens einen Teil der befruchteten Eier ablegen können. Die Störung erfolgte aber bei fast allen Individuen zur Zeit des Zusammenfindens der Geschlechter. Hierüber geben meine anatomischen Untersuchungen Aufschluß, die ich an den in den Fluggläsern befindlichen Faltern unternahm. Es zeigte sich hierbei, daß die Schmetterlinge fast ohne jede Ausnahme prall gefüllte Ovarien besaßen, und soweit ich annehmen kann, zum größten Teil noch nicht begattet waren. Es konnten also in den meisten Fällen keine befruchteten Eier abgelegt werden.

Auch für das Verhalten des bekreuzten Wicklers *Polychrosis botrana* Schiff. ist die Witterung von ausschlaggebender Bedeutung.

Polychrosis botrana Schiff. spielt in den südlichen Weinbaugebieten Europas dieselbe führende Rolle wie *Clysia ambiguella* Hübn. im Norden.

In Deutschland tritt er schädigend nur in den heißeren Weinbaugebieten, besonders in der Pfalz und im Rheingau auf. In manchen Jahren überwiegt in der Pfalz der Schaden, der durch *botrana* angerichtet wird. Im allgemeinen aber kann man mit beiden Arten rechnen. Im Jahre 1925 erschien gegen Ende des Sommers eine ziemlich starke Generation des bekreuzten Wicklers. Es wäre also zu erwarten gewesen, daß auch 1926 *Polychrosis botrana* als Schädling auftrat. Dies war aber nicht der Fall. Wir haben ihn bei unseren Untersuchungen so verstreut und in so geringer Anzahl gefunden, daß es nicht möglich war, sein Auftreten in Tabellen oder Kurven zu fixieren. Es muß also auch für ihn eine Beeinträchtigung

durch physikalische Faktoren angenommen werden und dies dürfte um so mehr der Fall sein, als der Schädling dem Mediterrangebiet angehört und deshalb für die bei uns herrschenden Bedingungen besonders empfindlich ist. Meine Beobachtungen hierüber veranlassen mich, auf diese Frage kurz einzugehen, da über die Epidemiologie dieser Art verschiedene Auffassungen geäußert worden sind. Die eine Ansicht [Lüstner (8), Rübsaamen (11), Feytaud (4), Capus (2), Prinz (10)] geht dahin, daß sie in den 70iger Jahren aus ihrem Verbreitungsgebiete bei uns eingeschleppt worden sei. Schwangart (14) dagegen ist der Meinung, daß *botrana* bereits längst einheimisch war, aber erst in den letzten Dezennien als Schädling in Erscheinung trat. Er nimmt von da ab eine Wanderung der Art an. Da diese mit der Zeit an immer mehr Stellen bedeutsam wurde, bezeichnet er dies als ein „Wandern der Herde" infolge von Nahrungsmangel. Dagegen spricht er von einer Begrenzung in der vertikalen Verbreitung beider Arten, derart, daß in den höchsten Lagen, des von ihm untersuchten Gebietes nur *Clysia ambiguella*, in den mittleren beide Arten und in den tiefen überwiegend *Polychrosis botrana* auftrat und begründet dies durch den direkten Einfluß beider aufeinander. „Über die Natur dieses Einflusses sind auch bei genauer Kenntnis der Lebensweise beider zunächst nur Vermutungen möglich. Es würde nicht lohnen, sich damit aufzuhalten."

Das Studium der Kurven läßt uns über die Vermutungen hinausgehen und die Natur der örtlichen Schwankungen auf Grund der oben gegebenen Schilderungen verständlich erscheinen. Es liegen nunmehr genügend begründete Angaben vor, daß einbindiger und bekreuzter Wickler in ihrer Gradation unter unseren Verhältnissen durch die Witterung bestimmt werden.

Im Laufe der letzten 3 Jahre wurde von der zoologischen Station unserer Anstalt mehrmals der Versuch gemacht, aus dem gesamten Beobachtungsmaterial eine Karte zu gewinnen, die ähnlich wie die Wetterkurven Voraussagen über das Auftreten der Traubenwickler ermöglicht. Dies wurde als besonders dringlich empfunden, als im Jahre 1925 die Vermehrungskatastrophe des einbindigen Wicklers alle früheren übertraf. Die Regierung der Pfalz hat uns damals für Studien in dieser Richtung einen besonderen Auftrag erteilt. Seitdem wird das Problem noch intensiver bearbeitet. Noch nie waren die Verhältnisse für die Untersuchung der einschlägigen Verhältnisse so günstig wie im vergangenen Jahr, in dem ich meine Beobachtungen angestellt habe. Da ich diese nun in Vergleich setzen kann mit den früheren an dieser Station gewonnenen, glaube ich mich berechtigt, über die Möglichkeit einer solchen Voraussage ein Urteil abzugeben.

Eine Voraussage über die Stärke des Befalles ist nach unseren Ergebnissen, die ja gerade in ein und derselben Gegend starke Unterschiede im Fluge aufweisen an Hand einer Klimakarte vorläufig nicht möglich

(vgl. Stellwaag, Verhandlungen der deutschen Gesellschaft f. angew. Entomologie 1926). Sie könnte nur in Anlehnung an örtliche Witterungsberichte erfolgen. Diese wiederum werden ja nach dem gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse niemals auf längere Sicht herausgegeben. Insofern haben sie praktisch nur untergeordnete Bedeutung.

Eine eigentliche Voraussage und Vorbeugung gibt es also noch nicht. Trotzdem können wir heute schon einen praktischen Erfolg unserer Beobachtungen verzeichnen. Er besteht darin, daß wir dem Winzer die Fanggläsermethode als Hilfsmittel bei der chemischen Bekämpfung übermitteln. Jeder Weinbergbesitzer ist dadurch in der Lage, ständig die Entwicklung des Fluges zu kontrollieren und seine Bekämpfung danach einzurichten. Besondere Bedeutung hat dies Verfahren in Gegenden, in denen die Bekämpfung mit Nikotin durchgeführt wird.

Literatur.

1. Bodenheimer, Über die Voraussage der Generationszahl von Insekten. III. Die Bedeutung des Klimas für die landwirtschaftliche Entomologie. Zeitschr. f. angew. Entomologie. Berlin, Paul Parey, 1925.
2. Capus, Recherches sur l'Evolution et les traitements de l'Eudémis et la Cochylis en 1911. Rend. vit. 36. 1911.
3. Dewitz, Über den Einfluß der Wärme auf die Raupen der Traubenwickler *Cochylis ambiguella* Hübn. und *Eudemis botrana* Schiff. Bericht Geisenheim 1905.
4. Feytaud, La *Cochylis* et *l'Eudémis* en 1912. Ann. des Epiphyties. Bd. I. Paris 1913.
5. Fulmek, Die Traubenwickler. Mitt. d. K. K. Pflanzenschutzstation. Wien 1911.
6. Lenert, Noch einmal die Vermehrungsfähigkeit des Heu- und Sauerwurmes. Weinbau und Kellerwirtschaft. Bd. 21. 1903.
7. Leuzinger, La lutte contre les vers de la vigne (*Cochylis* et *Eudémis*) de 1922 à 1924. Berne 1925.
8. Lustner, Ältere Literatur über die beiden Traubenwickler *Conchylis ambiguella* Hübn. und *Polychrosis botrana* Schiff. Mitt. d. deutsch. Weinbauvereins. 8. Jahrg. 1913.
9. Müller, Weinbau und Kellerwirtschaft 1924 und 1925.
10. Zur Biologie und Bekämpfung der Rebschädlinge und zur künstlichen Befruchtung der Reben. Tiflis 1925.
11. Rübsaamen, Die wichtigsten deutschen Rebenschädlinge und Nützlinge. Berlin. Bong & Co., 1909.
12. Sprengel, Eine Schädlingskatastrophe im pfälzischen Weinbau (*Clysia ambiguella* Hübn. Lep.). Anzeiger f. Schädlingskunde. Jahrg. II. 1926.
13. Sprengel, Massenauftreten und Großbekämpfung der Traubenwickler (*Clysia ambiguella* Hübn. und *Polychrosis botrana* Schiff.). Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft f. angew. Entomologie für das Jahr 1926. Berlin, Paul Parey, 1927.
14. Schwangert, Über die Biologie der Traubenwickler (*Conchylis ambiguella* Hübn. und *Polychrosis botrana* Schiff.) und ihre Bekämpfung, mit Berücksichtigung natürlicher Bekämpfungsfaktoren. Jena, Gust. Fischer, 1910.
15. Stellwaag, Arsenmittel, Weinbau und Pflanzenschutz. Zeitschr. f. angew. Entomologie 1921. Berlin, Paul Parey.
16. — —, Die Schmarotzerwespen. Monographie der Deutschen Gesellsch. f. angew. Entomologie. Berlin 1921.

17. Stellwaag, Die Massenbewegung der Traubenwickler im Verhältnis zur Witterung. Anz. f. Schädlingskunde. Jahrg. 1925.
18. — —, Forschungen über die Epidemiologie des Heu- und Sauerwurmes. Verhandlungen der deutsch. Gesellsch. f. angew. Entomologie für das Jahr 1926. Berlin. Paul Parey, 1927.
19. — —, Methoden der biologischen Bekämpfung schädlicher Insekten im Pflanzenschutz. Abderhaldens Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Wien, Urban & Schwarzenberg, 1926.
20. — — und Sprengel, Großbekämpfung des Heu- und Sauerwurmes in der Pfalz mit staatlicher Unterstützung 1925 und 1926. Pfalz-Wein Nr. 33: 1926.
21. Zschokke, Deutscher Weinbau Nr. 38. 1926.

Österreichischer Lärchenhonigtau, Lärchenmanna und Lärchenhonig.

Von

Dr. Ludwig Arnhart, Wien.

(Mit 7 Abbildungen.)

Daß die europäische Lärche (*Larix europäa*), unsere einzige Art, Manna liefert, wurde der Wissenschaft zuerst durch den Pariser Zolltarif vom Jahre 1542 bekannt. Hier wird sie als als „Manna Brianzona" oder „Manna Briantiaca" angeführt. Ponnet, Hist. Gen. des Drogues 1694; Geoffroy, Mat. Medic. IV, 1757; Duhamel, Traite des Arbres, I, 1758; Villars, Hist. Plantes du Dauphine, III, 1789, geben schon ganz gute Beschreibungen der Erscheinung. Carrière, Coniferes, 1867; Mathieu, Flora Forestiere, 1897, stellen schon fest, daß der Saft, aus dem die Manna entsteht, aus den Blättern stammt. Und Berthelot, Ann. Chim. Phys., Bd. 46, 1846, und Bd. 55, 1859, untersuchte den Lärchenhonigtau zuerst; er entdeckte darin eine neue Zuckerart und gab ihr den Namen Melezitose.

So blieben unsere Kenntnisse über diesen Gegenstand bis in die neueste Zeit. So wissen P. Mouillefort, Principales essences forestieres, 1903, L. Chancerel, Flore forestiere du globe, 1920, und Kirchner, Loew und Schröter, Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas, 1908, darüber auch nicht viel mehr zu berichten, als die früheren.

Bezüglich genauerer Angaben über das bisher Mitgeteilte sehe man bei dem unten zitierten Henry und bei H. Badoux, A propos de la manne de Briançon, Journal Forestier Suisse, 1920 nach.

Erst durch C. Keller (Zuckererzeugung in den Lärchenwaldungen des Wallis, Natur und Technik, 1919—1920) kam die ganze Frage neuerlich zur wissenschaftlichen Untersuchung. Keller erhielt nämlich Nachricht und Material von Lärchenmanna (die bisher nur aus der Gegend von Briançon bekannt war!), die im sehr heißen Jahre 1919, im Sommer im Wallis auf älteren und jüngeren Lärchen in 1700—1800 m massenhaft aufgetreten war. Forstinspektor Gregori, dem die Erscheinung aufgefallen war und der sich damit eben an Keller wendete, bezeichnete die Erscheinung als allgemein vorkommend; er konnte an den befallenen Bäumen keine krankhafte Erscheinung feststellen. Das ist sehr wichtig.

Gegenwärtig kennen wir durch die Arbeit Kellers und durch die von A. Henry (Manna of Larch and of Douglas Fir, Melezitose and Lethal Honey: Larch Agaric in Pharmaceutical Journal und Pharmacist, 1924), der 1857 und 1922 die Mannagegenden Europas von seinem Lebensorte in Irland aus besuchte, eine ganze Reihe von Orten in der Schweiz, in denen die Manna in heißen Sommern, wenn, wie uns Keller berichtet, „die Alpenweiden ihr freudiges Grün vollkommen verloren hatten und grau erscheinen", massenhaft auftritt. Die Untersuchungen Kellers ergaben, daß durch massenhaftes Auftreten einer Aphide, die Keller „bestimmt" als *Lachnus laricis* Koch festsetzen konnte, massenhaft Honigtau abgeschieden wird und daß dieser bei dem heißen und trockenen Wetter rasch eingedickt wird, so daß er nicht abtropfen kann und schließlich kristallisiert.

Nach Henry hatte Ch. Ferrière in Bern schon vor Keller, aber nur brieflich, ähnliche Beobachtungen wie dieser mitgeteilt. Als Ursache des Honigtaues setzte er aber nicht *Lachnus laricis* Koch, sondern *Lachnus laricis* Walker (Descriptions of Aphides, Ann. and Magazine of Natural history, Vol. II, Second Serie, 1848) fest. Diese letztere Feststellung ist für unsere nachfolgenden Ausführungen sehr wichtig.

Nun habe ich im Jahre 1923 von Herrn Mamerler in Bischofshofen (Salzburg) einen großen Lärchenzweig, der mit Manna wie mit Schnee bedeckt war, mit der Nachricht erhalten, daß derselbe aus der dortigen Gegend stammt und daß dort die Mannaausscheidung sehr verbreitet sei.

Damit war also das Vorkommen der Lärchenmanna auch bei uns in Österreich festgestellt.

Bald darauf erhielt ich von Herrn Bezirksförster Ott in Murau einige Jungfernwaben mit Lärchenhonig, der verdeckelt war. Die sofort vorgenommene oberflächliche Untersuchung ergab, daß der Honig weiß, ganz und fest kristallisiert und so fest mit dem Wachs verbunden war, daß er aus den Zellen nur sehr schwer rein herauszubringen war. Herr Ott teilte mir auch mit, daß dieser Honig in der ganzen Gegend des oberen Murtales massenhaft vorkommt.

Über den Lärchenhonig und seine Entstehung ist bisher nur sehr wenig bekannt geworden. Nördlinger (Über den Waldhonigtau, Allgem. Forst- und Jagdzeitung, 1854) wirft (S. 366) die Frage auf, ob nicht auch die Lärche honigt. Dann erzählt er ausführlich, wie er mehrere 12jährige Lärchen von sammelnden Wespen umschwärmt sah und beobachtete, wie sie von auf Lärchenästen sitzenden Läusen fallende Honigtautröpfchen aufsaugten. Bienen sah er aber keine. F. Alefeld (Die Bienenflora Deutschlands und der Schweiz, 1863) weiß von einem Honigen der Lärche nichts zu sagen. Er führt aber S. 29 Ratzeburg an. Nach diesem soll *Chermes Laricis* „auf dem Rücken, immer in der Mittellinie, meist mehr nach hinten, seltener in der Mitte des Rückens ein Tröpfchen weißer, durchsichtiger klebriger Flüssigkeit" haben. „Diese Tröpfchen sind, wenn man

sie abgewischt hat, schon am anderen Tage wieder ersetzt. Es kam mir vor, als schmeckten sie süß. Ich fand daran einigemal Ameisen.“ Alefeld bemerkt S. 29 hierzu: „Bienen wurden daran noch nicht bemerkt. Vielleicht liefert diese *Chermes Laricis*, die in südlichen Ländern gesammelte *Manna*

Abb. 1. Lärchenmanna. Nach Keller.

laricina oder *brigantina*“. Daß letzteres nicht der Fall ist, ergibt sich aus dem eingangs Gesagten. Dagegen erwähnt K. Pretsch (Debatte über Honigtau und Blattläuse, Zwettl, N. Ö., 1873, S. 18) den Lärchenhonig.

Aus der Gegend von Briançon und aus der Schweiz ist von Lärchenhonig nichts bekannt.

Die beiden Einsendungen regten daher die folgenden Fragen an:
1. Welches ist die chemische Zusammensetzung des neuen Honigs?
2. Welches ist die chemische Zusammensetzung der österreichischen Manna?
3. Entsteht die Manna aus dem Honigtau wirklich nur durch Verdunstung?
4. Woraus entsteht der Lärchenhonig, aus Honigtau oder aus Manna?
5. Welches ist die Ursache des Entstehens vom österreichischen Honigtau?

Da mich kurz nach den genannten Einsendungen Herr Mikrochemiker E. Elser aus der Anstalt in Bern-Liebefeld besuchte, bat ich ihn, die chemische Untersuchung des Honigs und der Manna durchzuführen. E. Elser übernahm dieselbe. Folgendes sind die Ergebnisse:

	Manna		Honig	
Trockensubstanz	92,84 %	100,00 %	. . . 86,45	100,00 %
Invertzucker	12,94 „	13,94 „	. . . 38,23	44,22 „
Rohrzucker	—	—	. . . 11,09	12,83 „
Melezitose	—	—	. . . 5,28	6,10 „
Rohrzucker + Melezitose .	49,54 „	53,36 „	. . . —	—
Gesamtes Eiweiß . . .	2,60 „	2,78 „	. . . 2,06	2,39 „
Dextrin	27,88 „	30,03 „	. . . 10,57	12,22 „

Behufs Ermöglichung einer rascheren Vergleichung der von E. Elser gefundenen Ergebnisse sind neben den von ihm gefundenen Zahlen die auf die gleiche, 100 %, Trockensubstanz berechneten beigegeben.

Zu diesen Ergebnissen bemerkt Herr Elser brieflich: „Sie sind in allen Fällen äußerst abnormal von denen eines gewöhnlichen Honigs. Die Trockensubstanz ist nicht nur beim Honigtau, sondern auch beim Honig sehr hoch. Das Verhältnis der Glukose zu Fruktose ist ein Außergewöhnliches. Invertzucker ist auffallend niedrig. Der Rohrzucker erreicht beim Lärchenhonig das Maximum, beim Honigtau (gemeint ist die Manna Dr. A.) scheint noch viel mehr vorhanden zu sein. Daß Melezitose vorhanden ist, ist auf alle Fälle interessant und es fragt sich nun, ob nicht alle rasch kristallisierenden Honige diesen Zucker enthalten. Das Gesamteiweiß erreicht auch gerade die Maximalgrenze. Wie Sie aus der Summe aller Bestandteile ersehen, fehlt leider noch ein Teil, den ich noch bis heute nicht ermitteln konnte. Auch gelang es mir nicht, mit der kleinen Menge Honigtau (gemeint ist die Manna Dr. A.) alle Untersuchungen durchzuführen."

Durch diese Ergebnisse werden zunächst nur unsere beiden ersten Fragen nach der chemischen Zusammensetzung von Manna und Honig beantwortet. Durch Vergleichung dieser Ergebnisse können wir aber auch unserer 3. und 4. Frage nach der Art der Entstehung der Manna und der des Lärchenhonigs nähertreten.

Da wollen wir zuerst der Frage nähertreten, ob der Lärchenhonig wirklich, wenn wir die chemische Zusammensetzung beider in Betracht ziehen, aus der Lärchenmanna entstehen kann. Zur diesbezüglichen Vergleichung haben wir ja in den Analysen Greifbares zur Verfügung.

Führen wir also eine solche durch.

1. Die Manna enthält mehr Eiweiß als der daraus entstandene Honig; von 2,78 fiel er auf 2,39! Nun geben die Bienen bei der Verarbeitung des Nektars und Honigs eiweißhaltigen Speichel zu. Das sieht man deutlich bei der Verarbeitung des Nektars, der fast kein nachweisbares Eiweiß enthält. Trotzdem erhält der aus solchem bereitete Honig 1%. Es ist nicht anzunehmen, daß die Bienen der Manna mehr Speichel zusetzen als dem Nektar.

Es ist demnach zweierlei zu erklären: Die Verminderung des Eiweißes beim Übergang der Manna in Honig und die große Menge des Eiweißes der Manna. Was die Verminderung des Eiweißes betrifft, so ist dieselbe sicher nur auf die Zunahme des Wassers von 7,16 auf 13,55 im Honig begründet. Dieses Wasser stammt einerseits vom Speichel, andererseits davon, daß die Bienen, wie noch gezeigt werden wird, nur flüssigen Honigtau und nicht die feste Manna, die Herr Elser untersucht hat, eintragen.

Die große Menge des Eiweißes der Manna rührt einmal von der Vermehrung der Trockensubstanz durch die Wasserverdunstung her; aber Eiweiß muß doch vorhanden gewesen sein! Und dieses könnte von der Laus herrühren, da der aufgesaugte Pflanzensaft den Körper dieser Tiere passiert. Da könnte er aber wie bei der Biene, die ihn viel länger als die Laus in ihrem Körper beherbergt, höchstens 1% enthalten. Von den 2,78% Eiweiß der Manna werden demnach sicherlich 1,20% aus der Pflanze stammen.

2. Die Melizitose der Manna konnte wegen Substanzmangel nicht bestimmt werden. Trotzdem sind wir in der Lage, deren Menge zu bestimmen. Hudson und Sherwood (Journ. Amer. Chem. Soc. 1920) haben einwandfrei nachgewiesen, daß Melezitose von Bienen nicht verdaut werden kann. Wir werden deshalb nicht viel fehlgehen, wenn wir die Menge derselben in der Manna auch mit 6,10 festsetzen.

Zum Nachweis der Melezitose benützte Herr Elser eine neue einwandfreie Methode: „Zu einer bestimmten Honiglösung, die ich in zwei gleiche Teile teilte, setzte ich nur zur einen Hälfte eine Invertinlösung, zur anderen ebensoviel Wasser. Das Invertin hat nämlich die Eigenschaft, nur solche Polysacheride anzugreifen, die eine Komponente Fruktose enthalten. In unserem Falle mußte also der Rohrzucker, nicht aber die Melezitose, die ja aus drei Molekülen Glukose besteht, zerlegt werden. Nach einer bestimmten Zeit wurde in beiden Lösungen der Invertzucker festgestellt. Aus der Differenz dieser Bestimmungen konnte der Gehalt an Melezitose ermittelt werden." So schrieb mir Herr Elser.

3. Den Rohrzucker in der Manna müssen wir demnach mit 53,36—6,10 = 47,26 festsetzen. Wenn wir nun davon den Rohrzucker im Honig mit 12,83 in Abzug bringen, dann wurden von den Bienen 47,26—12,83 = 34,43% invertiert. Durch den bei der Invertion stattfindenden Prozeß

tritt im Invertzucker eine Substanzvermehrung um den 20. Teil, d. i. in unserem Falle um 1,72% ein. Mit den in der Manna bereits vorhandenen 13,94% Invertzucker sollte demnach der Honig 34,43 + 1,72 + 13,94 = 50,09% enthalten. Tatsächlich enthält er aber nur 44,22%. Beim Übergang von Manna in Lärchenhonig würden demnach 50,09—44,22 = 5,87% spurlos verschwinden!

4. Der Dextringehalt sinkt von der Manna zum Honig von 30,03 auf 12.22 d. i. um 30,03 — 12,22 = 17,81. Daß Dextrin durch Speichel verzuckert wird, ist auch für die Biene festgestellt. Während die Nektare auf ihre Trockensubstanz bezogen 2,5% Dextrin enthalten — im Durchschnitt! —, enthalten die daraus entstehenden Honige ebenfalls auf ihre Trockensubstanz berechnet — ebenfalls im Durchschnitt — nur mehr 0,27%. Wie wir schon wissen, geht Dextrin bei vollständiger Hydrolyse (durch Enzyme) in Glukose über. Wir hätten demnach die in unserem Falle beim Übergang in den Honig aus der Manna verloren gegangenen 17,81% Dextrin im Intvertzucker des Honigs zu suchen und zwar um das aufgenommene Wasser etwas noch vermehrt. Nun wissen wir aber bereits, daß der Invertzucker des Honigs mit 44,22% nicht einmal den aus der Invertierung des Rohrzuckers hervorgegangenen Invertzucker zu decken vermag. Wie kann er da noch die Vermehrung durch die Verzuckerung des Dextrins der Manna decken? Wir sehen zugleich, daß durch die Glukose, die das Dextrin in den Honig liefert, das Verhältnis von Dextrose und Lävulose, wie es die Invertierung des Rohrzuckers liefert, gestört werden kann. Und eine solche wurde ja von Herrn Elser festgestellt.

Halten wir uns die Vergleichsergebnisse der vorstehenden Untersuchung vor Augen, so müssen wir feststellen, daß unmöglich aus Manna Lärchenhonig durch die Bienen gebildet wird.

Diese durch die Chemie beider sich ergebende Tatsache wird aber auch durch unmittelbare Beobachtung der Bienen beim Honigtausammeln von Seite der Imker — wir haben darauf bereits hingewiesen — vollauf bestätigt.

Die Bienen nehmen nämlich fast nur den flüssigen Honigtau auf, den schon fest gewordenen lassen sie stehen. Das hat zuerst Stöhr, (Monatsbl. für die gesamte Bienenz., 1841) beobachtet. Er sagt von den Bienen: „Sie erwarteten daher in der Luft schwebend die Ankunft neuer Tröpfchen“ . . . „sobald nun diese erschienen, fielen oft 2—3 Bienen zugleich darüber her, um solche aufzusaugen.“ Diese Beobachtung wurde an einem Rosenstrauch gemacht. Nun konnte auch ich in Gegenwart des Herrn Ott, wie noch später gezeigt wird, dasselbe beim Bienenbesuch auf Lärchenhonigtau beobachten.

Wenn wir uns nun der Frage nach der Entstehungsart der Manna aus Honigtau zuwenden, so ist dieselbe ja wiederholt als Tatsache beobachtet worden. Uns interessiert aber der dabei statthabende Vorgang.

Von diesem ist Verdunstung des Wassers und Kristallisation — also Physikalisches — auch schon tatsächlich festgestellt. Leider läßt sich aber der chemische Teil des Vorganges, weil uns eine Analyse des Honigtaues fehlt — wegen des ungemein raschen Eintrocknens desselben wird man auch in Zukunft Schwierigkeiten haben, die nötige Menge selbst für eine mikrochemische Untersuchung zu beschaffen — nicht sicher feststellen.

Wir können uns mit unseren bisherigen Kenntnissen über die chemische Tätigkeit der Bienen aus dem Lärchenhonig einen allgemeinen Rückschluß auf dessen Honigtau gestatten. Derselbe muß nämlich 1. weniger Dextrin, 2. mehr Rohrzucker, 3. weniger Invertzucker, 4. weniger Eiweiß — in unserem Falle natürlich alles auf die Trockensubstanz bezogen — haben als der Lärchenhonig. Wenn nun die Manna nur durch Verdunstung des Wassers aus dem Honigtau entsteht, dann muß sie, weil sie ja nahezu die Trockensubstanz des Honigtaues darstellen muß, diesem in seiner Trockensubstanz gleich sein. Dem ist aber in unserem Falle nicht so. Unsere Manna enthält schon mehr Eiweiß als der Honig. Ihre Eiweißmenge muß demnach im Verhältnis zum Honigtau noch größer sein.

Weiters haben wir gesehen, daß der Honig gegenüber der Manna um 5,87% Rohrzucker zu wenig hat. Daraus folgt, daß der Honigtau um 5,87% weniger Rohrzucker haben muß, als seine Manna. In diesem Falle kann aber nicht aus dem Honigtau durch einfache Verdunstung unsere Manna mit im Verhältnis um 5,87% zuviel Rohrzucker entstehen. Wir haben auch gesehen, daß es sich ähnlich wie mit dem Rohrzucker auch mit dem Dextrin verhält. So müssen wir die bisherige Darstellung, daß die Manna nur durch Verdunstung und Kristallisation aus dem Honigtau entstehe, als unvollständig bezeichnen und zur vollen Erklärung der Mannabildung noch unbekannte chemische Prozesse in Anspruch nehmen. Wahrscheinlich kommen bei diesen neben anderen chemischen Prozessen auch noch Nachwirkungen des Speichels der Läuse, durch deren Körper der Pflanzensaft gegangen, in Betracht. Usw.

Was nun unsere 5. Frage nach der Entstehungsart des österreichischen Honigtaues selbst betrifft, so wurde derselben schon beim Einlangen des Lärchenzweiges mit der Manna nachgegangen. Derselbe wurde genauestens nach Läusen, aber ohne Erfolg, untersucht.

Behufs genauen Studiums der interessanten Sache nahm ich 1925 meinen Sommeraufenthalt in Murau. Aus Imkerkreisen erfuhr ich dort, daß der Lärchenhonig in der ganzen Gegend in heißen Sommern um den 20. Juli herum in Massen von den Bienen eingetragen wird. Er kristallisiert schon am 2. Tage nach dem Eintragen vollständig, so daß er kaum aus den Waben herausgebracht werden kann. Die meisten Imker schneiden behufs Gewinnung des Lärchenhonigs die betreffenden Waben aus den Rahmen, geben die zerkleinerten Waben in einen entsprechend großen Topf und erhitzen diesen, bis das Schmelzen beginnt. Während des Schmelzens werden die Waben durch fortwährendes Stoßen immer mehr zerkleinert.

Die Hitze darf nicht bis zum Aufwallen der Masse gesteigert werden. Ist alles geschmolzen, wird der Topfinhalt in einen anderen Topf gegossen. Aus diesem werden nach dem Erkalten die Trester und das Wachs, das alles oben schwimmt und dann die oberste trübe Schicht des Honigs abgeschöpft. Der so gewonnene Lärchenhonig ist lichtbraun, stets stark kristallisiert und hat einen sehr eigentümlich süßen und würzigen Geschmack. Er ist in der oberen Murtalgegend sehr geschätzt. Von irgend einer besonderen Wirkung dieses Honigs auf den menschlichen Organismus ist mir nichts bekannt geworden.

Daß von diesem eigentümlichen Honig, der im ganzen oberen Murtale und teilweise auch im nördlichen Kärnten die Haupttracht der Bienen bildet, bisher nichts bekannt wurde, hat seinen Grund in der Abgeschiedenheit dieser Gegenden.

Meine Bemühungen die Ursache des Lärchenhonigtaues, ob er tierischen Ursprunges oder eine „Ausschwitzung" der Pflanze sei, festzustellen, waren 1925 leider erfolglos. Die Imker wußten nichts darüber zu sagen. Auf verschiedenen Lärchen wurden wohl vereinzelte Läusekolonien von mir gefunden. Es konnte aber kein Zusammenhang zwischen denselben und dem Lärchenhonig festgestellt werden. Wie in allen anderen Fällen bei reinen Honigen ist Sicheres nur bei Massentracht festzustellen. Nur bei einer solchen füllen die Bienen ganze Waben in kürzester Zeit mit einerlei Honig. Zu einer solchen Zeit fliegen nahezu alle Bienen eines Stockes, ja eines ganzen Standes, wie ich mich selbst wiederholt überzeugte, zur selben Trachtpflanze aus. Um in solchen Fällen ja sicher reine zugehörige Honige zu bekommen, hat uns zuerst Kleine mit einer diesbezüglichen Behandlung des hierzu zu benützenden Bienenvolkes bekannt gemacht. In der Eichstädter Bienen-Zeitung (Bd. 12, 1856 „Gewinnung einer besonderen Honigart") schreibt er: „Um aber eine besondere Tracht gehörig ausbeuten zu können, darf während derselben keine Brut gebrütet und besorgt werden, wie es auch nötig ist, daß der Lageraum der Bienen gehörig ausgebaut sei und keine leeren Räume biete, weil sie instinktgemäß immer erst die eigene Lagerstätte mit ausreichenden Vorräten zu versehen sich bemühen, ehe sie daran denken, ihre Reichtümer in einen entfernten Raum abzulegen."

Zur Feststellung unserer 5. Frage blieb mir also nichts übrig, als den 20. Juli abzuwarten. In der Tat setzte an diesem Tage die Lärchentracht als Massentracht ein.

Den Beginn der Tracht erkennt man an den Waben sofort. Die Lärche honigt den ganzen Tag und der frisch eingetragene Honig ist grau und schleimig. Nach 2 Tagen schon ist er weiß und fest. Das alles kommt nur dem Lärchenhonig zu. Gleich nach dem Eintritt dieser Zeichen konnte Herr Ott mich nicht führen und am 3. Tage setzte andauernd kaltes, schlechtes Wetter ein. Für 1925 war es aus! 1926 ging's im Sommer wieder nach Murau! Diesmal wurde gleich bei Trachtbeginn

ausmarschiert. Der Erfolg stellte sich diesmal ein. Es honigten Lärchen des verschiedensten Alters, aber weitaus nicht alle. Die Ursache des Honigens wurde einwandfrei in der gleich zu beschreibenden *Lachnus*-Art festgestellt. Die Bienen fanden die honigenden Bäume, an diesen wieder die Läuse und von diesen nahmen sie nur die frischabfallenden Tröpfchen. Diese Beobachtungen wurden zuerst an den Südabhängen in 13—1400 m Höhe gemacht. Später kamen die Nordabhänge und tiefere Lagen bis zu 800 m herab (Murauer Bahnhof!) dazu. Da die lichten Lärchenwälder in einem Zuge vom Murauer Lärchberge an bis tief nach Lugau hineinziehen, kann man sich ein Bild von der Menge des produzierten Honigs machen. In besonders heißen Jahren, wenn die Bauern wegen Trockenheit klagen, weil die Wiesen dürr werden, wird die Menge des produzierten Honigtaues so groß, daß ihn die Bienen nicht wegzuschaffen vermögen. Da wird er dann zu Manna. Bei günstiger Witterung dauert die Tracht 3—4 Wochen. Bleibt die Lärchentracht in den genannten Gegenden aus, steht es um die Imkerei in denselben schlecht, denn das übrige Honigen der Blüten und Läuse gibt nichts aus. So lebt die ganze Imkerei hier von dem bisher unbekannt gebliebenen Lärchenhonigtau.

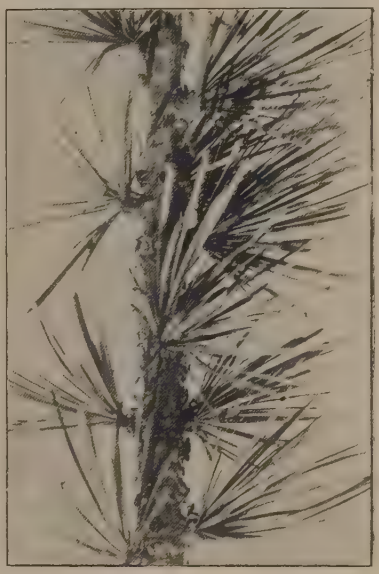


Abb. 2. Vorjähriger Teil eines Lärchenzweiges mit Kolonien von *Lachnus muravensis*. Nahezu natürliche Größe.

Was nun die den Honigtau der Lärche liefernden, von uns aufgefundene, massenhaft vorkommende Laus betrifft, so ist dieselbe zweifellos eine *Lachnus*. Alle für diese Gattung bezeichnenden Merkmale sind unzweideutig vorhanden. Im folgenden geben wir deren Beschreibung. Dieselbe bezieht sich aber nur auf die ungeflügelten Vivipara. Trotzdem ich nur bis Ende August Gelegenheit zu Beobachtungen hatte, kamen mir auch vereinzelt geflügelte Tiere zu Gesicht. Zur Artbestimmung sind aber die ungeflügelten Vivipara wegen ihrer großen Häufigkeit sicher die wichtigsten.

Ungeflügelte Vivipara.

a) Größe: Länge 3,6—4 mm, größe Breite 2,2—2,5 mm.

Gestalt: Nicht ganz doppelt so lang als breit, eiförmig zugespitzt, größte Breite im hinteren Körperdrittel; die Seitenränder des Körpers vom

Kopfe bis zu den Safthöckern schwach nach auswärts gebogen, von diesen bis zum After gerade verlaufend; die Profillinie der Oberseite vom Kopfe bis zum Hinterleib etwas fallend, bildet eine starke Wölbung, deren höchster Punkt über den Safthöckern liegt; die Profillinie der Unterseite ebenso stark gewölbt, wie die der Oberseite, ihr tiefster Punkt in der Körpermitte; Kopf ein Viertel so breit als die größte Hinterleibsbreite, doppelt so breit als lang; Augen am Seitenrande, halbkugelig, knapp vor der Brust seitlich vorstehend; Fühler 1,4 mm lang, mit wenigen Stachelhaaren, die länger als der Fühlerdurchmesser sind, besetzt, Verhältniszahlen der 6 Fühlerglieder 7 : 7 : 37 : 15 : 20 : 9. Geruchsorgane an den Fühlergliedern meist 6. = 1 + 2 (1); 5. = 1 + 1; 4. = 0 [meist bei Karierten] (1) [meist bei dunklen]; 3. = 0. In der Mitte des Hinterkopfes 2 parallele Längsgruben.

Rüssel an die Unterseite angelegt bis über die Hinterleibsmitte reichend, vor der Spitze etwas verdickt; Vorderbeine seitlich gestreckt, doppelt so

Abb. 3. „Karierte" ungeflügelte Vivipara, von *Lachnus muravensis*, ausgewachsen. a = von unten, b = von oben, 4malige Vergrößerung. Bei a fehlen die Beine, bei b die Fühler und Beine.

weit als die dahin gestreckten Fühler reichend; Mittelbeine in ihrer Länge zwischen Vorder- und Hinterbeinen stehend; Hinterbeine nach rückwärts gestreckt, um die halbe Körperlänge über den Körper ragend; Verhältniszahlen zwischen den Schenkeln und Schienen bei den Vorderbeinen 76 : 114, den Mittelbeinen 80 : 100 und den Hinterbeinen 114 : 180. Beine mit Stachelhaaren, die länger als der Beindurchmesser sind, nicht zu dicht besetzt. Safthöcker sehr deutlich, seitlich vorstehend; auf jedem Hinterleibsrückenhalbring liegen 1—2 Querreihen halbkugeliger Warzen, meist verdoppeln sich die Reihen erst gegen die Seiten zu, diese Warzen sind manchesmal sehr klein und finden sich dann nur mehr an den Seitenflächen aller und an den ganzen Flächen der vordersten Tergiten vor; der Hinterrand des letzten Hinterleibsringes ist lang und ziemlich dicht bewimpert. Auf jeder Warze steht ein kurzes Haar, ebensolche Haare stehen zerstreut auf der übrigen Oberfläche des Körpers, also auch auf den Safthöckern.

Färbung. Was die Färbung der Aphiden betrifft, so ist dieselbe nach den übereinstimmenden Erfahrungen aller, die dieser Sache nähergetreten sind, eine mißliche Sache, denn dieselbe ist in vielen Fällen bei

den meisten Arten eine sehr veränderliche. *Lachnus pichtae* Nördlinger (Waldhonigtau, Kritische Blätter für Forst- und Jagdwissenschaft, Bd. 46, 1864 [nicht Mordwilko, der sie später entdeckte, Zool. Anz. Bd. XVIII]) ist z. B. eine stets gleich gefärbte Art. Dagegen ist gerade die in der Murauer Gegend von mir aufgefundene Lärchenhonigtaulieferantin ein Ausbund in Farbveränderungen. Und insbesondere ist es die Oberseite, die derselben unterworfen ist. Wir finden ungeflügelte Vivipara — und nur von solchen sprechen wir überhaupt — deren Färbung weiß und schwarz, wie Pepittastoffe „kariert" sind. (Abb. 3, b). Von diesen einerseits bis zu nahezu ganz schwarzen (Abb. 4) andererseits, finden sich alle Übergänge vor. Die von einer Mutter stammenden Stücke sind wohl meistens ziemlich gleichfarbig. Die Unterseite ist weitaus nicht so verschieden. Die genannten Farbverschiedenheiten rühren von den Verschiedenheiten der feinen Bestäubung her. Legt man die Tiere in eine Alkohol ent-

Abb. 4. *Lachnus muravensis*, ungeflügelte Vivipara vor der Vollentwicklung. 4malige Vergrößerung.

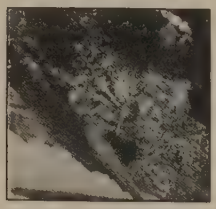


Abb. 5. *Lachnus muravensis*. Kolonie einer „karierten" Mutter. Schutzfärbung. 4malige Vergrößerung.

haltende Konservierungsflüssigkeit, von welchen die von Freiling (Destilliertes Wasser 30, Alkohol 96% 15, Formalin 40% 6 und Essigsäure 1) am empfehlenswertesten ist, weil selbst nach jahrelangem Verweilen der Tiere in derselben dieselben nicht überhärtet und noch zur feinsten Zubereitung für mikroskopische Zwecke befähigt bleiben, so verschwindet die Bestäubung alsbald und die wahre Färbung des Chitins tritt dann deutlich hervor. Die Beschreibung der Tiere, die in einer solchen Flüssigkeit gelegen haben, sollte deshalb bei den Aphiden neben der der frischen Tiere jedesmal bei der Kennzeichnung der Arten beigegeben werden. Auch diese Färbung hat Verschiedenheiten.

Zuerst wollen wir die Beschreibung der Färbung im natürlichen Zustande der Tiere geben.

1. Oberseite. Karierte Stücke. (Abb. 3b, 4.)

Der Kopf ist mit Ausnahme einer schmalen lichten Längslinie knapp neben den Augen schwarz; über den übrigen Körper zieht sich eine lichte unregelmäßig begrenzte Mittellinie hin; die schwarzen Flecke sind meist viereckig; die Warzen immer schwarz; am 1. und 2. Brustring überwiegt stets die schwarze Färbung; am 3. Brustring stehen jederseits von der

lichten Mittellinie zwei quadratische Flecke, die mittleren lassen nur zwischen sich und den seitenständigen eine lichtgraue Stelle frei, die seitenständigen lassen sowohl vor als hinter sich graue Stellen frei; am ersten Hinterleibsring halten sich graue und schwarze Flecken in ihrer Ausdehnung das Gleichgewicht. Oft liegen die gleichfarbigen Flecke in über den Rücken parallel zur Mittellinie laufenden Linien. Die Safthöcker sind unten glänzend schwarz; sonst verteilen sich am übrigen Hinterleib die schwarzen und grauen Flecke mehr weniger gleich; die Randwimpern der Hinterleibsspitze sind schwarz.

Die Übergänge von der karierten Färbung zur ganz schwarzen, die schon früher erwähnt wurde, können wir, weil darin alle Stufen zu finden sind, übergehen.

2. Die Unterseite (Abb. 3a). Gesamteindruck: Mittelfläche grau, Rand schwarz mit größeren eingelagerten grauen Flecken. Hüften der

Abb. 6.
Ungeflügelte Vivipara. „Kariertes" Stück. $^7/_1$.
Aus Freilingscher Lösung. Chitinpräparat embryonenfrei hergestellt von Hofrat Seitner an der Hochschule für Bodenkultur in Wien.

Abb. 7.
Ungeflügelte Vivipara. „Dunkles" Stück. $^7/_1$.
Aus Freilingscher Lösung. Chitinpräparat embryonenfrei hergestellt von Hofrat Seitner an der Hochschule für Bodenkultur in Wien.

Beine und Grundknopf des Rüssels glänzend schwarz; die schwarze Seiteneinfassung hat auf jeder Bauchschuppe einen kleinen, runden, weißen Fleck, sie sendet in die Sternitengrenzen kurze, eckige breite Fortsätze, zwischen diesen Fortsätzen wird die graue eckige Färbung sehr licht; die ersten Sterniten haben hinten einen schwarzen Rand, der verletzte hat einen schwarzen Mondfleck, der erwachsenen Tieren selten fehlt. Körperanhänge: Die Fühler sind gelblich, nur das erste ist dunkelbräunlich. Die Beine sind ebenfalls gelblich, jedes Glied (die Farbe der Hüften wurde bereits angegeben) hat gegen sein äußeres Ende zu eine dunklere, rasch in schwarz übergehende Färbung. Die dunkelsten der Beine sind die Hinterbeine. Rüssel ebenfalls gelblich, an der verdickten Spitze schwarz werdend. Augen schwarz.

Nun zur Beschreibung der Stücke aus der Freilingschen Lösung.

Meist schwarz, selten braunschwarz sind:

a) bei allen Stücken, welche Naturfärbung auch immer sie haben:

1. auf der Oberseite: Flecke am Kopfe und den Brustringen, die Saftköcker, eine dem Seitenrande parallele, in einer dem Seitenrande parallel laufenden, tiefen Längsfurche liegende Reihe von schwarzen Punkten, von denen jeder zu einem der Tergiten dieselbe Lage hat, eine zweite, von dieser nach innen gelegene, mit ihr parallele, aus gleichgelegenen Punkten bestehende Reihe und die noch vorhandenen Warzen;

2. auf der Unterseite: der Grundknopf des Rüssels, alle Hüften, eine mit dem Seitenrande parallel laufende, in einer dem Seitenrande ebenfalls parallel liegenden tiefen Furche liegende Reihe von Punkten, von denen jeder zu einem Sterniten dieselbe Lage hat, eine zweite, von dieser nach innen gelegene, mit ihr parallele, aus gleichgelegenen Punkten bestehende Reihe und der Mondfleck am vorletzten Sternit; die schwarzen Punkte in der Furche liegen auf den Stigmen.

b) Meist nur bei den mehr weniger karrierten Stücken nur auf der Oberseite alle Warzen und um diese Wimper liegende, dieselben oft verbindende größere Flecken.

Die Haare an Fühlern und Beinen sind gelb, die auf den Warzen und die Wimpern des letzten Hinterleibsringes dagegen schwarz.

Die bereits beschriebenen Naturfärbungen der Körperanhänge haben auch die Alkoholtiere.

Alle anderen Körperteile sind gelb. (Abb. 6 und 7.)

Geflügelte Vivipara.

Solche standen mir nur wenige zur Verfügung.

Länge 4 mm, größte Breite 1,8 mm. Sie sind besonders ausgezeichnete Saftköcker, schwarz; jeder mit einem eiförmigen, mit seiner Längsachse der Körperlängsachse parallel liegenden weißen, breiten Ringe, der selbst wieder von einem schwarzen, sonst ebensolchem Ringe eingerahmt ist, umgeben. Ähnliche Ringe zeigen die Abbildungen, welche Koch von *Dryobius Roboris* L. (Abb. 299), *Lachnus juniperi* F. (Abb. 319, 320, 321) und *Lachnus fasciatus* Burm. (Abb. 312) abgebildet hat. Längenverhältnisse der letzten Fühlerglieder: 11 : 24 : 21,5 : 45. Verhältniszahlen der Länge der Schenkel zu der der Schienen: Vorderbeine 105 : 181, Hinterbeine 190 : 300, Mittelbeine 110 : 175. Geruchsorgane an den Fühlern: 6. = 1 + 1, 5. = 1 + 1, 4. = 0 + 1 (1 + 1), 3. = 0 + 5 (0 + 4). Augen schwarz. Färbung von Freiling-Exemplaren: Ober- und Unterseite wie bei den ungeflügelten Vivipara. Auffallend ist die lange, schwarze Behaarung der Saftköcker.

Die Läuse sitzen in Massen (Abb. 2) auf den vorjährigen und ab und zu auch auf den älteren Zweigen. Für ihren Aufenthaltsort besitzen sie eine ausgezeichnete Schutzfärbung. So zeigt uns Abb. 5 eine karierte ungeflügelte Vivipara von ihren Jungen umgeben auf einem vorjährigen Lärchenästchen in 4maliger Vergrößerung. Man wird sich in dieser Abbildung erst dann zurecht finden, wenn man sie aufmerksam mit der

karierten in Abb. 3b vergleicht! Die vorjährigen Ästchen haben nämlich abwechselnde semmelfarbige und graue Längslamellen, von denen jede folgende, je nach der Betrachtungsrichtung vor oder zurückgeschoben endet; die älteren Ästchen sind grau, die heurigen dagegen grün.

Was nun die Bestimmung der vorstehend geschilderten Laus betrifft, so betreten wir damit einen sehr schwierigen Boden. J. F. Judeich und Dr. H. Nitsche (Lehrbuch der Mitteleuropäischen Forstinsektenkunde, 1895) sagen S. 1214 noch ausdrücklich: „An Lärchen scheinen in Europa echte Blattläuse nicht vorzukommen." Dagegen führt N. Cholodkowsky (Beiträge zu einer Monographie der Koniferenläuse, II. Teil). Die Gattung *Lachnus* Burm. (Horae Soc. Ent. Ross., XXXI, 1898), schon die zwei von uns bereits erwähnten *Lachnus*-Arten der Lärche, *laricis* Koch und *laricis* Walker, als einzige in Europa auf Lärchen lebende an. Von beiden behauptet er dann, daß sie ungenügend beschrieben seien. Dann sagt er noch: „Ich habe bei meinen mehr als fünfjährigen Forschungen kein einziges Mal echte Lärchen-Lachnus finden können, wohl aber zufällig auf Lärchen geratene Fichten- und Kieferlachnus-Arten wie *L. taeniatus* Koch und *L. piceicola* mihi." Nun hat van der Goot (Beiträge zur Kenntnis der holländischen Blattläuse, 1915, S. 399) den *Lachnus laricis* Walker genauestens beschrieben. Die von mir in Murau und Umgebung gefundene Lachnus ist aber von dieser unterschieden: 1. durch die Länge der Fühler und deren Färbung, sowie durch die Verhältnisse der vier letzten Fühlerglieder (bei dem Walkerschen *laricis* sind die Fühler mit Ausnahme des dritten Gliedes, das gelb ist, schwarz; die Fühlerlänge ist 1,55 und das Verhältnis der vier letzten Fühlerglieder ist 42—17—21—13); 2. durch die verschiedene Färbung der Schiene (*laricis* Walker hat die obere Hälfte derselben schwarz); 3. durch die Färbung der Unterseite, von der van der Goot nichts erwähnt, obwohl sie wegen ihrer Ungewöhnlichkeit nicht zu übersehen gewesen wäre. Daraus ergibt sich zweifellos, daß unsere Lachnus nicht die *laricis* Walker sein kann. Was nun die noch zum Vergleich heranzuziehende *laricis* Koch betrifft, so kann unsere nicht mit derselben gleichgesetzt werden. Koch, der bei seiner Art die Haare der Fühler, Beine und des Oberkörpers genau beschreibt, erwähnt von Warzen auf der Oberseite nichts, obwohl dieselben bei Lachnusarten selten sind und solche Koch auf Tafel I Figur 7 bei *Chaitophorus ononidis* Kalt. genau zeichnet und obwohl er karierte Stücke, bei denen die Warzen den schwarzen gegenüber sehr entwickelt sind, vor sich hatte. Schaeffer, der Herausgeber des Kochschen Werkes rühmt die „naturgetreuen Abbildungen" Kochs. Und doch habe ich nicht ein Stück unter meinen Tieren gefunden, die auch nur annähernd der Abb. 318 von Koch gleichen. Der Kochsche *laricis* hat auch eine gelbe Rückenlinie. Keller hat dieselbe nur auf einem Stücke; ich aber habe sie bei sicher 100 beobachteten Stücken aus den verschiedensten Gegenden Muraus nicht ein einziges Mal gesehen! Weiter ist die Unter-

seite der Kochschen *laricis* rostgelb, weiß bepudert. Auch davon habe ich nichts gesehen. Dabei erwähnt Koch von andersgefärbten Tieren nichts; er hat viel zu wenig Stücke vor sich gehabt, denn nach ihm kommt sie nicht häufig vor. Keller fügt der Beschreibung Kochs noch bei, daß die Safthälter „von einer niedrigen Chitinmembran kreisförmig umrahmt" werden. Auch darüber zeigen meine Stücke nichts. Kochs Abbildung der *laricis* hat auch rote Augen!

Jedenfalls haben Keller sowohl wie Ferrière nur karierte Stücke vor sich gehabt.

Wenn man nun bedenkt, daß Ferrière und Keller höchstwahrscheinlich gleiche, schweizerische Tiere vor sich hatten und doch zu verschiedenen Bestimmungsergebnissen gekommen sind, so muß man Cholodkowsky doch recht geben mit seiner Behauptung von den ungenügenden Beschreibungen Kochs und Walkers. Die nördliche Form Walkers hat, wie gesagt, van der Goot aufgreifen können. Mit der südlichen Kochs geht dies aber nicht mehr. Es bleibt so nichts mehr übrig, wenn man das Durcheinander nicht größer machen will, als meine Art als neue aufzustellen. Und dafür schlage ich die Bezeichnung *muravensis* vor.

Lachnus muravensis dürfte schon Nördlinger (über den Waldhangbau, Allgem. Forst- und Jagdzeitung, XX. Jahrg., 1854, S. 366) gesehen haben. Er machte sowohl im Revier Adelberg und später auch zu Ranstadt an Lärchen Beobachtungen. Er sah etwa 12jährige Lärchen von einer Menge Wespen umschwärmt. Weiter sah er an einer Stelle, an die die Wespen heranflogen — es war ein zweijähriger Trieb! — eine Gesellschaft Blattläuse, die klare Tröpfchen abwarfen. Er sah auch, wie die Wespen die Tröpfchen, die auf Nadeln fielen, davon aufnahmen. Die Läuse waren 3—4 mm lang, grau und hatten am Hinterleib jederseits ein stumpfes Höckerchen. Nachdem Nördlinger hervorhebt, daß diese Lausart in Ratzeburg nicht erwähnt ist, sagt er wörtlich: „Ich hätte sollen mehr Zeit haben, um sie näher zu beschreiben."

Was das Vorkommen des Lärchenhonigs und der Lärchenmanna in Österreich betrifft, so stehen wir diesbezüglich erst am Anfang unserer Kenntnisse. Wie schon gesagt, wird die Erscheinung dem unkundigen praktischen Imker erst dann auffällig, wenn Massentracht vorhanden ist. Tatsächlich sind uns jetzt nur solche Gegenden bekannt, in denen die Lärche massenhaft auftritt, d. i. in erster Linie das obere Murtal in Steiermark, der Lungau in Salzburg, und die an das obere Murtal grenzenden Teile Kärntens wie das obere Gurktal (z. B. Straßburg nach Herrn Bahninspektor Regensberger), dann die Gegend beim Ossiacher See. Ich zweifle aber nicht, daß die Erscheinung auch in Gegenden zu finden ist, in denen die Lärche mehr vereinzelt oder in sehr kleinen Beständen vorkommt. Wie ich mich in Murau überzeugte, findet das Honigen tatsächlich den ganzen Sommer hindurch statt und die Bienen tragen auch den ganzen Sommer hindurch ein. Wer aber die mit Lärchenhonig ge-

füllten einzeln verteilten Zellen nicht erkennt, übersieht die Erscheinung ganz. Erst wenn die nun klargelegte Sache unter die Imker gelangt, werden wir bald mehr darüber hören. So ist uns durch Pretsch das Vorkommen des Lärchenhonigs im Waldviertel Niederösterreichs bekannt geworden. Und so erhielt ich ein Stück Wabe mit Lärchenhonigzellen aus dem Lavandtale in Kärnten. In diesen beiden Gegenden ist von zusammenhängenden Lärchenwäldern nichts bekannt. Durch die etwas größere Menge des eigenartigen Honigs ist derselbe eben merkbar geworden.

Zusammenfassung unserer Ergebnisse:

1. Lärchenmanna und Lärchenhonig kommen in Österreich vor.
2. Bisher sind sie nur in Gegenden mit massenhaften Lärchenbeständen deutlich hervorgetreten.
3. Der Lärchenhonig wird aus dem Lärchenhonigtau bereitet.
4. Die Ursache des Lärchenhonigtaues ist eine *Lachnus*-Art, die *Lachnus muravensis*.
5. Die Lärchenmanna entsteht ebenfalls aus Lärchenhonigtau. Dabei finden neben der Verdunstung und Kristallisation noch andere, noch unbekannte Prozesse statt.
6. Sowohl der Lärchenhonig als auch die Lärchenmanna enthalten 5,6% Melezitose.

Zum Schlusse erübrigt nur noch, Herrn Universitätsprofessor Dr. K. Escherich, Herrn Prof. Dr. C. Keller und Herrn Hofrat Dr. Handlirsch für mir liebenswürdigst überlassene Literatur und Herrn Universitätsprofessor Dr. W. Kolmer für die Erlaubnis, daß ich in seinem Institute vieles arbeiten durfte, herzlichst zu danken.

Ein Befall von Evetria buoliana var. thurificana Led. in Pinienbeständen des Karmel (Palästina).

Von

Dr. **F. S. Bodenheimer.**

P. Z. E. Agric. Exper. Stat. Tel-Aviv (Palästina).

(Mit 4 Abbildungen.)

Vor einigen Jahren bot sich die Gelegenheit, einen starken Befall von *Evetria buoliana var. thurificana* Led. an einer jungen Anpflanzung von *Pinus pinea* am Nordwestabhang des Karmel zu beobachten. Nachdem der Verlauf des Befalls jetzt durch 3 Jahre hindurch verfolgt wurde, seien hier eine Anzahl dieser Beobachtungen, soweit sie ein allgemeines Interesse beanspruchen können, veröffentlicht.

1. Verbreitung.

Evetria buoliana Schiff. ist durch ganz Europa, Sibirien und Korea verbreitet. Von der Stammform wurden zwei Formen abgetrennt: Die Varietät *pinicola* Dbld. (major obscurior, intensius picta) aus dem nördlichen Teile des Verbreitungsgebietes (England) und die Varietät *thurificana* Led. (minor, dilutior) aus den südlichen Randgebieten: Syrien, Palästina, Cypern und Spanien.

Seit Beginn dieses Jahrhunderts wurde die Stammform auch nach Nordamerika verschleppt.

2. Zur Systematik.

Motte: Die Variation *thurificana* Led. wurde als minor, dilutior beschrieben. Da die europäischen Tiere eine Flügelspannweite von 18 bis 22 mm besitzen und die von mir gemessenen 11 palästinensischen Tiere zwischen 17 und 24 mm schwanken, so scheint die Größe als Unterscheidungsmerkmal ausscheiden zu müssen. Die Flügelzeichnung ist hingegen gegenüber europäischen Exemplaren (cf. Abbildung bei Spuler oder Ratzeburg) deutlich aufgelöster. Das Ziegelrot tritt gegenüber der silber-

Abb. 1. Entwicklungsstadien, Schadbild und Parasit von *Evetria buoliana var. thuringicana* Led.

weißen Grundfarbe zurück und die Tönung des Ziegelrot ist zumeist schwächer als bei der Stammform. Die Abbildung 2 zeigt schematisch die Variabilität der Vorderflügelzeichnung in Palästina.

Raupe: Die Raupe ist in Palästina von graubrauner Grundfarbe. Kopf, Nackenschild und Brustbeine sind schwarz, der Analschild schwarzbraun. Die erwachsene Raupe ist 13—16 mm lang.

Abb. 2. Schema der Variation der Vorderflügelzeichnung von *Evetria buoliana var. thurificana* Led. in Palästina.

Puppe: Hell rotbraun, mit Dornenbesatz besonders am Hinterende 10 mm lang.

Ei: In Ovarien klein, weißlich und flach, 60—80 pro Weibchen. Im Freien mir unbekannt.

3. Nahrung.

Die Raupe ist in ihrem Fraß auf das Genus *Pinus* beschränkt, innerhalb dessen sie allerdings nicht wählerisch zu sein scheint. In Palästina an *Pinus halepensis* und *P. pinea* beobachtet.

4. Bionomie in Palästina.

Während die Art in Europa ihre Entwicklung, soweit bekannt, in einem Jahre durchläuft, liegen über ihr Verhalten in einem wärmeren Klima bisher keine Angaben vor. Zwar vermutet schon Busck (1915 S. 6), daß *Evetria buoliana* in den südlichen Staaten Nordamerikas vielleicht zwei Generationen haben könne. Es sind jedoch seither keine Beobachtungen mitgeteilt worden. Von Süditalien bestätigt Cecconi neuerdings, daß auch dort nur eine Generation im Jahre zur Entwicklung kommt.

In Palästina hat die Art zwei deutliche Generationen, wie aus folgender Gesamtübersicht unserer Beobachtungen hervorgeht. Das gesamte Material bezieht sich auf den erwähnten Pinienwald am Karmel.

	Frühjahrsgeneration	Herbstgeneration
1923		N: Ende Septbr. starker Mottenflug.
1924	N: 6. März zahlreiche Puppen.	N: 2. Oktober Falterflug schon vorüber, kleine Raupen vorhanden.
	Z: 24. März bis 13. April Schlüpfen der Motten.	
1925	Z: 3. bis 28. April Schlüpfen der Motten.	N: 2. September noch kein Mottenflug.
		Z: Schlüpfen Anfang September.
1926	N: Ende März vereinzelt Mottenflug.	
	Z: Anfang bis 19. April Schlüpfen der Motten.	

N bedeutet Naturbeobachtung, Z Beobachtung an Zuchten.

Die Tabellen 1 und 2 geben näheren Aufschluß über das Schlüpfen der Frühjahrgenerationen 1924 und 1925.

Tabelle 1: Schlüpfen der Frühjahrsgeneration 1924.

Datum	Schlüpfen der Motten	Schlüpfen der Parasiten
24. III.	1 Männchen	—
28. III.	1 Weibchen	—
29. III.	2 Männchen	—
30. III.	2 Weibchen	—
2. IV.	2 Weibchen	—
3. IV.	2 Weibchen	—
7. IV.	1 Weibchen	—
9. IV.	1 Männchen	—
10. IV.	1 Weibchen	1
11. IV.	1 Männchen	1
	1 Weibchen	—
12. IV.	1 Männchen	—
	1 Weibchen	—
17. IV.	—	1
	Gesamtzahl 17 Motten	3 Parasiten

Tabelle 2: Schlüpfen der Frühjahrsgeneration 1925.

Datum	Motten	Parasiten
2. IV.	2	—
3. IV.	2	—
7. IV.	1	—
9. IV.	1	—
11. IV.	—	1
13. IV.	1	—
23. IV.	—	1
Gesamtzahl	7 Motten	2 Parasiten

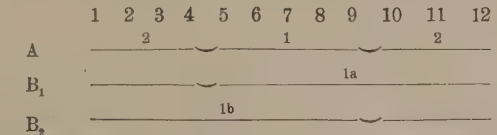
Die Lebensdauer der Motten betrug bei 22° C ohne Nahrung für die Weibchen im Durchschnitt 7,7 und für die Männchen 3,6 Tage.

Tabelle 3: Lebensdauer der Motten in Tagen.
(Temperatur 22° C, ohne Nahrung.)

	Durchschnitt	Maximum	Minimum
Weibchen . . .	7,7	12	2
Männchen . . .	3,6	5	2

Die Imagines kopulieren bald und legen ihre Eier an die jungen Sprossen von Pinusarten. Die Räupchen fressen im Innern, wobei der Trieb unter Harzausfluß oft abstirbt. Eine Winterruhe der Raupe der Wintergeneration findet nicht statt. Im Innern des Fraßganges sammeln sich Kotkrümel an. Die Raupe verpuppt sich 5—14 Tage mit dem Kopf nach unten dicht über einem an der Basis vorbereiteten Schlupfloch.

Bei der Deutung der vorgelegten bionomischen Daten war natürlich die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß zwar eine einjährige Entwicklungsdauer, aber ein doppelter Entwicklungszyklus vorlag. Also etwa statt des Schemas A



würden die Zyklen B_1 und B_2 nebeneinander stattfinden. Dann hätten sich aber zur Flugzeit im April und September stets halberwachsene Stadien des anderen Zyklus vorfinden müssen. Tatsächlich waren im Oktober 1924 bereits kleine Raupen (5 mm lang) nicht selten vorhanden. Im Frühjahr fanden sich jedoch nie korrespondierende Stadien eines anderen Zyklus. Die 5 mm großen Raupen im Oktober 1924 können recht gut auf die Entwicklung der Wintergeneration bezogen werden. Es scheint mir daher statthaft, diese Möglichkeit auszuschließen und eine doppelte jährliche Generation von *Evetria buoliana var. thurificana* in Palästina für gesichert zu halten. Von diesen entwickelt sich die erste April bis Anfang September, die zweite von Mitte September bis Anfang April.

5. Zur allgemeinen Entwicklungsökologie von Evetria buoliana.

Die durchschnittlichen Monatstemperaturen für Haifa betragen:

Monat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Temperatur in °C . .	12,2	14,2	15,8	18,8	21,4	24,4	26,6	27,5	26,6	23,9	17,9	14,6

Eine Berechnung der zur Entwicklung beider Generationen erforderlichen absoluten Wärmesumme ergibt für den Haifaer Fall:
3675° für die Sommergeneration (ohne Abzüge für die Präovipositionsperiode)
3633° „ „ Wintergeneration („ „ „ „ „)

Diese Gleichheit der beiderseitigen Wärmesummen legt die Vermutung nahe, daß der effektive Entwicklungsnullpunkt in der Nähe des absoluten Nullpunktes liegt. Tatsächlich ergab der Ansatz:

Entwicklungsdauer bei 24,5°: 143 Tage
„ „ 17,3°: 200 „
einen Entwicklungsnullpunkt (c) = — 0,7° C.

Drei andere Berechnungsmethoden führten zu: — 0,9°; — 0,7°; — 1,2°. Wir betrachten daher rund — 1,0° als Entwicklungsnullpunkt.

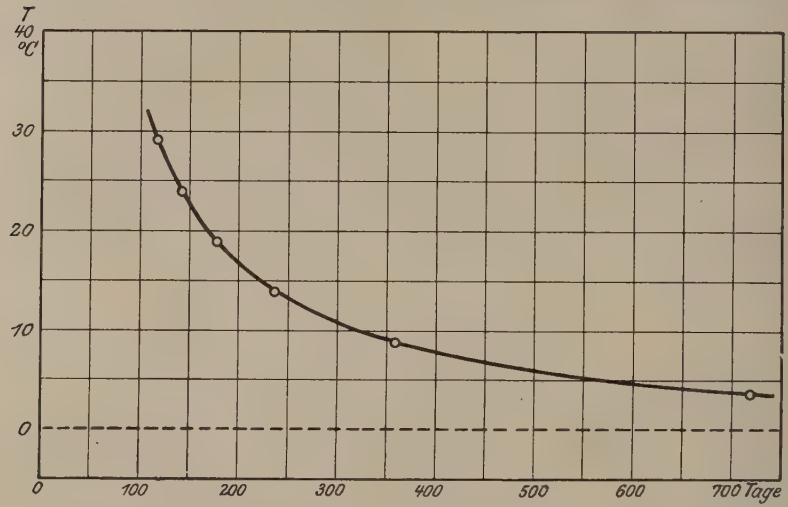


Abb. 3. Temperaturentwicklungskurve von *Evetria buoliana* Schiff.

Bei obigem Ansatz entsprechen 3600° der zur Entwicklung einer Generation erforderlichen Wärmesumme (Th. C.). Abb. 3 stellt die so errechnete Temperaturentwicklungskurve für *Evetria buoliana* dar.

Tabelle 4 stellt die effektive jährliche Wärmesumme an Hand der durchschnittlichen Monatstemperaturen verschiedener europäischer Orte dar.

Tabelle 4: Effektive Wärmesumme und Generationenzahl von *Evetria buoliana* an verschiedenen Orten ihres Verbreitungsgebiets.

Ort	Wärmesumme	Generationenzahl
London	3873°	1
Berlin	3960°	
Paris	4077°	
Nizza	5469°	
Rom	5832°	
Neapel	6033°	
Palermo	6435°	
Haifa	7287°	2
Jaffa	7362°	

Wir sehen daraus, daß von den dargestellten Punkten Haifa und Jaffa die einzigen sind, deren Wärmesumme das Doppelte der einfachen Entwicklungswärme beträgt. Cypern mit seinem nahezu identischen Klima sowie das ähnliche Südspanien, über das ich leider keine Temperaturdaten zur Hand habe, sind aber die einzigen Verbreitungsgebiete der helleren Varietät thurificana. Das Verbreitungsgebiet von *Evetria buoliana var. thurificana* und das der doppelten jährlichen Generation scheinen sich also zu decken.

Da mir leider keine forstentomologische Spezialliteratur zur Hand ist, kann ich nicht beurteilen, ob in nordischen Ländern nicht eine zweijährige Entwicklungsdauer von *Evetria buoliana* besteht. Untersuchungen darüber wären jedenfalls sehr interessant

Beim Betrachten von Tabelle 4 erhebt sich die Frage, vermöge welcher Einrichtungen die Motten ihren Schlüpftermin bei einem Überschuß an Wärmesumme zeitlich fixieren. Es bleiben doch in Rom z. B. $5832^0 - 3600^0 = 2232^0$ Wärme unausgenutzt. Über die hier regulatorisch eingreifenden Prozesse hat uns kürzlich Heller (1925)[1]) unterrichtet. Bei seinen Untersuchungen über *Deilephila euphorbiae* L. bei Lemberg fand er zwei in ihrer Entwicklungsgeschwindigkeit deutlich verschiedene Puppentypen des oben erwähnten Schwärmers. Die drei Phasen: 1. Fallender Stoffwechsel mit Überwiegen der dissimilatorischen Prozesse, 2. Minimaler Stoffwechsel, 3. Rasch ansteigender Stoffwechsel mit Überwiegen der assimilatorischen Prozesse verliefen bei beiden Typen wie folgt:

	Stadium 1		Stadium 2		Stadium 3	
	in Stunden	% der Gesamtentwicklung	in Stunden	% der Gesamtentwicklung	in Stunden	% der Gesamtentwicklung
Typus A	100	20	150	30	250	50
Typus B	750	10,4	5250	72,9	1200	16,7

Typus A zeigt eine subitane Entwicklung, während bei B ein langes Latenzstadium eingeschoben ist.

Die im Juli gesammelten Raupen waren zu 90% bei entsprechender Temperatur bereit, die Subitanentwicklung durchzumachen, während im August und September fast alle Raupen im Puppenstadium dem Typus B folgen, auch bei Temperaturerhöhungen nicht in den Subitantypus A übergehen. Die Grenze unterhalb derer Subitanentwicklung nicht mehr vorkommt, dürfte bei ca. 20° liegen. An deren Stelle tritt dann, was Heller eine protrahierte Entwicklung nennt (bei 16—18° Schlüpfen um Weihnachten, bei 10° im Mai oder Juni).

[1]) J. Heller, Chemische Untersuchungen über die Metamorphose der Insekten. III. Über die „subitane" und „latente" Entwicklung. Biochem. Zeitschrift. Vol. 169, 1925. S. 208—234.

„Da die ersten Raupen anfangs überwiegen (im Juli bis 90%), dann aber selten angetroffen werden, und da in warmen Jahren die zur Subitanentwicklung nötige Temperatur im Juli erreicht wird, so kann diese Erscheinung als eine fakultative zweite Generation gedeutet werden.“ Durch Änderung des Grundumsatzes wird unter geeigneten Bedingungen eine solche Änderung habituell. Diese Untersuchungen geben uns ein klares Bild über die physiologischen Anpassungen der Insekten an verschiedene Temperaturen. Wir haben hier eine Parallele zu der bisher nicht recht verständlichen Temperaturabhängigkeit, der z. B. die Borkenkäfer in ihrer Entwicklung folgen.

6. Schilderung des Befalls eines Pinienwaldes auf dem Karmel in den Jahren 1923—1926.

Am Nordwest-Abhang des Karmel liegt eine teilweise im Jahre 1919, teils im Jahre 1920 gesäte Pflanzung von *Pinus pinea* in einem Talkessel. Die Größe der Pflanzung beträgt 7—8 ha, der Reihenabstand 1,50 m.

Im Jahre 1922 soll der älteste Teil der Pflanzung den ersten Harzausfluß gezeigt haben. Von Juni 1923 an nahm derselbe dauernd an Ausdehnung zu, so daß Verfasser mit der Beobachtung derselben beauftragt wurde.

Ende September 1923 bot der Bestand schon von weitem einen krankhaften Anblick dar. Etwa $^1/_3$ aller Triebspitzen waren abgestorben und fielen durch ihre braune Farbe auf. An allen befallenen Trieben fand sich vertrockneter Harzausfluß; das Innere der abgestorbenen Triebspitzen war hohl und mit rotbraunen Exkrementen angefüllt. In dem Schlupfloch steckte die leere Puppenhülle. Die weißrotbraun gefleckte Motte von *Evetria buoliana var. thurificana* flog beim Begehen der Reihen massenhaft auf. Die zurzeit 1,50 m hohen vierjährigen Bäume sind angeblich infolge des Befalls in diesem Jahre um etwa 30 cm im Wachstum zurückgeblieben. An den dem Wind stark exponierten Stellen ist der Befall viel schwächer als an den geschützt gelegenen im Talkessel selbst.

6. März 1924: Der Pinienbestand bietet heute von weitem ein frisches, gesundes Aussehen. Bei näherem Zusehen zeigt sich, daß der Befall des vorigen Jahres bereits überwunden ist. Entweder bis zu 40 cm lange Triebe oder ein Kranz von 4—8 kleinen Rosetten ersetzen bereits die abgestorbenen Triebe. Hingegen ist zahlreicher frischer Harzausfluß vorhanden und das Abbrechen der jungen Triebe an diesen Stellen zeigt, daß viele von diesen im Innern hohl sind. Zahlreiche erwachsene Raupen und frische Puppen im Verhältnis von 4:1. Die rotbraun glänzenden Puppen sind in einem ganz dünnen, weißen Kokon eingesponnen und ruhen so in der Larvenkammer. Die Zahl der befallenen Triebe ist nur an einigen Bäumen sehr stark, während an den meisten nur wenige Triebe befallen sind. Hierbei ist dann stets der Spitzentrieb bevorzugt.

2. Oktober 1924: Die Bäume sind gut entwickelt, das Wachstum geht rasch vorwärts. Der größte Teil der Bäume ist 1,70—2,50 m, teilweise bis zu 3,00 m hoch. Neu befallen sind 99 % aller Bäume und zwar größtenteils (95 %) Gipfeltriebe. Das nicht befallene Prozent besteht aus ganz kleinen Bäumen. Nur bei den hohen Bäumen sind auch die Seitentriebe befallen und zwar 1,70 m und höher über der Erde. Der Harzausfluß bei den neubefallenen Trieben ist bisher viel geringer als im Vorjahre zur gleichen Zeit. Es wurden junge Raupen gesehen. Der Mottenflug war bereits beendet.

2. September 1925: Die Pinus-Pflanzung bietet jetzt den Anblick eines schönen, dichten Waldes. Die Bäume sind bis über 3 m hoch, die durchschnittliche Höhe beträgt ca. 2,50 m. Fast alle Bäume haben dicke Stämme, deren durchschnittlicher Umfang 30 cm beträgt. An ca. 5 % aller Triebe wird Nadelräumung und stärkerer Harzausfluß beobachtet. Sonst sieht man an ca. 50 % der Triebe nur ganz geringen Harzausfluß. An den unteren Trieben sind überhaupt keine Befallszeichen zu beobachten.

21. März 1926: Die Pflanzung ist weiter ausgelichtet worden und wird anscheinend gut bearbeitet. Die Größenmaße der Bäume haben sich seit der letzten Beobachtung (2. Sept. 25) so gut wie gar nicht geändert. Jetzt ist der Befall der Seitentriebe nur vereinzelt, doch sind die Spitzentriebe bis zu 25—30 % befallen (Zeichen: Harzausfluß). Der Harzausfluß ist schon verdickt und vertrocknet und frischer Harzausfluß wurde nicht gesehen. Alle befallenen Triebe zeigen eine saftig grüne Farbe, nur ganz vereinzelt sind braun gefärbte Nadeln zu beobachten. Die niedrigen Bäume am Rande sind stärker befallen als die hohen in der Mitte der Parzelle. Bei Trieben mit Harzausfluß wachsen die Triebe weiter, letztes Wachstum ist hier gut an der frischen Farbe und der Weichheit der Triebe festzustellen.

Die Bäume haben also den Befall im ganzen überwunden. Nachdem im dritten und vierten Wachstumsjahre zahlreiche Triebe abgestorben und die Bäume merklich im Wachstum zurückgeblieben waren, haben sie sich vom fünften Jahre (1925) an gut erholt. Starke Schädigungen wie die bekannten Posthornbildungen sind nie aufgetreten. Die Bäume haben durch Wachstum heute bereits jede Schädigung überwunden. *Evetria buoliana var. thurificana* wurde noch mehrfach in der Umgebung von Haifa, sowie in Ben Schemen und Chuldah (beide im Jaffadistrikt) angetroffen und zwar sowohl an *Pinus pinea* wie an *P. halepensis*. Bei über achtjährigen Bäumen war der Befall stets so gering, daß er kaum entdeckt werden konnte. An vereinzelten Bäumen waren 2—3 Triebspitzen befallen, aber nicht abgestorben. Der Befall bei der einheimischen *Pinus halepensis* ist im ganzen, wohl infolge ihres stärkeren Wachstums, ein geringerer als bei *P. pinea*. Der stärkste Befall fand im dritten und vierten Jahre statt und klang vom fünften Jahre an langsam ab. Inwieweit

das für Palästina die Regel ist, bleibt noch abzuwarten. Bisher stimmen aber alle gelegentlichen Beobachtungen an anderen Orten des Auftretens der Motte hiermit überein.

Bei guter allgemeiner Pflege scheint auf geeignetem Boden keine Bekämpfung des Schädlings erforderlich zu sein, da die Pflanzen durch

Abb. 4. Schadbild an *Pinus pinea*.

eigenes Wachstum den Schaden überwinden. Bei den hiesigen hohen Arbeitslöhnen würde eine Bekämpfung durch Abschneiden der befallenen Triebe, etwa im Juni, recht teuer kommen.

7. Feinde.

An Parasiten wurde nur eine noch unbestimmte Pimpla sp. gezogen, die regelmäßig aus etwa 10—20% der Zuchten schlüpfte. Die Pimpla erscheint erst gegen Ende des Mottenfluges und hat so Gelegenheit, die

jungen Raupen (oder die Eier?) sofort von neuem zu belegen. Einen Einfluß auf die Gradation ihres Wirtes glaube ich ihr nicht zusprechen zu können.

Literatur.

Busck, A., The European Pine-shoot Moth; a serious Menace te Pine Timber in America. Bull. S. A. Dep. of Agric. Nr. 170. 1915.

Cecconi, G., Manuale di Entomologia forestale. Padova 1924. S. 110—113.

Hartmann, A., Die Kleinschmetterlinge des europäischen Faunengebietes. München 1880. S. 41.

Reh, L., Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Vol. III. Berlin 1913. S. 290—292.

Wolff M., und Krause A., Die forstlichen Lepidopteren. Jena 1922. S. 106—108.

Zur Entwicklungsdauer der Maikäfer.

Eine Erwiderung

von

Dr. **Martin Schmidt**, Berlin-Dahlem.

Mit meiner Bearbeitung der Maikäfer in Deutschland (Arb. d. Biol. Reichsanst. XIV, 1925, S. 1—76) ist, wie ich aus den Seiten 123—137 dieses Jahrganges ersehe, Herr Dr. F. Zweigelt nicht einverstanden und geht mit ihr streng ins Gericht. Das hatte ich zu erwarten. Denn einmal konnte ich mich den von ihm vertretenen Ansichten nicht anschließen, und zweitens pflegt Herr Dr. Zweigelt jede Maikäferveröffentlichung, die seinen Theorien nicht zu folgen vermag, heftig zu bekämpfen (vgl. die Kritik über Decoppet, Zeitschr. f. ang. Ent. VIII, 169). Wenn ich im folgenden auf die Kritik Zweigelts erwidere, so geschieht dies, weil in ihr verschiedentlich meine Ansichten nicht so wiedergegeben werden, wie ich sie aussprach, und weil zum andern bestimmte Ansführungen Zweigelts nicht unwidersprochen bleiben dürfen.

Zweigelt empfindet meine Maikäferarbeit als Polemik gegen sich. Das bedaure ich sehr, da mir diese Absicht fern lag. Noch mehr aber bedaure ich es, daß Zweigelt auf S. 127 eine Äußerung tut, die sonst in wissenschaftlichen Abhandlungen nicht üblich ist und die auf das entschiedenste zurückgewiesen werden muß. Den Gegner der Unterschlagung von Berichten zu verdächtigen, die ihm vielleicht nicht in den Text paßten, sollte man auch dann nicht, wenn man für die eigenen Theorien Hilfe um jeden Preis braucht.

Vor und während der Bearbeitung der Maikäferumfragen habe ich mich selbstverständlich mit der vorliegenden, sehr reichen Literatur bekannt gemacht und darunter natürlich auch die Veröffentlichungen Zweigelts kennen gelernt, was ich ihm hiermit ausdrücklich bestätige. Ich stellte mir die Aufgabe, alle Berichte über Maikäferflugjahre, soweit sie überhaupt zu erreichen waren, zusammenzustellen und insbesondere auch die Angaben in der Literatur zu verwerten, die bisher niemals berücksichtigt wurden. Die Registrierung von Flugjahresmeldungen, die den Hauptteil meiner Veröffentlichung ausmacht und die als erster Baustein für eine Klärung der Maikäferverhältnisse in Deutschland gedacht ist, betrachtete

und betrachte ich auch jetzt noch als wichtigsten Teil der Arbeit. Eine derartige Statistik hat sich aber von allen Theorien fern zu halten. Es ging also nicht an, wie Zweigelt mir empfiehlt, seine Theorien zugrunde zu legen, weil diese eben Theorien sind und die Statistik nur mit Tatsachen arbeiten kann.

Mit genügender Schärfe habe ich in meiner Bearbeitung hervorgehoben, daß die an und für sich sehr zahlreichen Berichte — ungefähr 6000 Einzelmeldungen ausschließlich der Literaturangaben sind verwertet — bei der Größe des Deutschen Reiches natürlich bei weitem noch nicht genügen, wenn auch zugegeben werden muß, daß man in bestimmten Gebieten schon ziemlich deutlich die Verhältnisse überschauen kann. Ich habe mich sehr gewundert, daß Zweigelt, der bereits vor 8 Jahren auf Grund viel geringeren Materials — man lese die spärlichen Daten nach, auf die er sich in „Der gegenwärtige Stand der Maikäferforschung" stützt — seine Thesen aufstellte, mir vorwirft, ich hätte die allgemeinen Fragen der Periodizität viel zu früh angeschnitten. Ich stelle ausdrücklich fest: Obwohl Zweigelt fest davon überzeugt ist, daß gegenwärtig ein einigermaßen klarer Einblick in die Maikäferverhältnisse nicht einmal in Deutschland möglich ist, kündet er trotzdem eine große Veröffentlichung in Buchform über die Maikäfer in ganz Mitteleuropa für das kommende Frühjahr an.

Zweigelt spricht in seinem Aufsatz immer von meinen Theorien. Ich möchte wissen, wo ich überhaupt eine eigene Theorie aufgestellt haben soll. In den allgemeinen Betrachtungen über die Entwicklungsdauer habe ich mich bemüht, die derzeitigen Ansichten über dieses Gebiet gegenüberzustellen und auf die Widersprüche in den einzelnen Anschauungen hinzuweisen. Wenn dabei die Theorien Zweigelts mehr Angriffspunkte zur Kritik boten, so liegt das doch an den Theorien bezw. an dem, der sie aufstellte. Bei sachlicher Prüfung der Berichte und Literaturangaben konnte ich keinen einwandfreien Anhaltspunkt für eine dreijährige Entwicklungsdauer für *hippocastani* in Deutschland finden. Deshalb konnte ich diese natürlich nicht aufführen. Und wenn ich bei der Aufzählung der dreijährigen Entwicklungsdauer in den einzelnen Bezirken *melolontha* anführte, dann geschah dies, weil nach den Angaben der Beobachter gar keine andere Maikäferart in Frage kam. Ich habe nie behauptet, daß eine dreijährige Entwicklungsdauer von *hippocastani* in Deutschland nicht vorkommen könnte, wenn ich auch glaube, daß dieses nicht der Fall ist, und deshalb kam ich auch nicht dazu, wie Zweigelt mir vorwirft, aus dem Nichtbekanntsein der dreijährigen Flugperiode für *hippocastani* zu folgern, daß die Art in dieser Periode nirgends fliegt. Zweigelt hingegen folgert aus dem Nichtbekanntsein der dreijährigen Entwicklungsdauer, daß diese für *hippocastani* in Deutschland unbedingt vorkommen muß (S. 126 letzter Absatz). Daß *hippocastani* außerhalb Deutschlands eine Entwicklungsdauer von 3 Jahren hat, habe ich selbst berichtet (S. 62).

Wie man behaupten kann, „die Mitteilung aus Niederbayern, wonach *hippocastani* selten ist, spricht nicht für einen vierjährigen Turnus dieser Art", ist mir unverständlich. Wir haben bisher immer beobachtet, daß dort, wo die Lebensbedingungen so günstig sind, daß die Art schon nach drei Jahren erscheint, die Maikäfer häufiger aufzutreten pflegen. Eben so unverständlich ist es mir, wie Zweigelt, nur weil Puster einmal „den Standpunkt vertreten hat", daß die Entwicklung im Walde für *melolontha* ein Jahr länger dauert als im Felde, diese Ansicht verallgemeinernd gleich als These hinstellen kann.

Zweigelt lehnt die Ansicht ab, die verschiedene Entwicklungsdauer der Maikäfer aus dem Vorhandensein biologischer Rassen zu erklären, weil ihm dann zuviele Rassen vorkommen müßten. Das ist sehr bequem. Er verallgemeinert nämlich wieder und meint, daß, wenn in der Schweiz Berg- und Talrasseu nach Decoppet vorkommen, es in Deutschland genau so sein müßte. Im übrigen liegen meines Erachtens keinerlei systematische Untersuchungen vor, die Zweigelt zu der Behauptung berechtigen, daß diese Rassen „sich untereinander lediglich durch die Entwicklungsgeschwindigkeit unterscheiden".

Ich habe nirgends behauptet, wie Zweigelt mir vorwirft, daß die mittlere Jahrestemperatur — auf deren Bedeutung schon lange vor Zweigelt bereits v. Fricken hinwies, was ich hervorheben möchte — nicht auch für *hippocastani* die Entwicklungsdauer bestimmt. Ich habe im Gegenteil wörtlich geschrieben (S. 63): „Wenn wir auch bisher den Wert nicht kennen, der für *hippocastani* eine Verkürzung der Entwicklungsdauer von 5 zu 4 Jahren bedingt, da noch zu wenig genauere Daten vorliegen, so dürfte gleichwohl für beide Maikäferarten der Satz Geltung haben, daß die Entwicklungsdauer eine Funktion der mittleren Jahrestemperatur ist."

Aus den Tausenden von Berichten findet Zweigelt ganze drei Meldungen, die allenfalls für Schwankungen in der Entwicklungsdauer sprechen. Von diesen drei Berichten aber könnte meines Erachtens höchstens der aus Gera überzeugend sein. Dieser Bericht eines 77jährigen Mannes spricht jedoch von Beobachtungen, die 50 Jahre zurückliegen! Mir erscheint die Sicherheit nicht groß genug, daß kein Irrtum vorliegen kann! Im übrigen muß ich hier Zweigelt denselben Vorwurf machen, den er vorher zu Unrecht gegen mich erhob. Er folgert aus dem Nichtbekanntsein bezw. aus der Nichterwähnung weiterer Maikäferstämme, daß diese nicht vorhanden gewesen sind. Zweigelt klammert sich an diesen einen Bericht aus Gera, sucht durch die unmöglichsten Fragestellungen diesen als Beweis für seine Theorien hinzustellen, ohne an die zahlreichen Berichte zu erinnern, die das Gegenteil bekunden. Zweigelt selbst gesteht ein: „Die Wahrscheinlichkeit, daß extrem warme oder extrem kalte Jahre dicht und unmittelbar aufeinanderfallen bezw. -folgen, mithin die Entwicklung der Engerlinge für ein bestimmtes Gebiet unter abnorm gute

oder unter abnorm schlechte Bedingungen kommt, ist tatsächlich recht gering. Meist folgen mittelwarme, warme und kalte Sommer kunterbunt durcheinander, so daß sich die Mittelwerte für die 3, 4, bezw. 5 Jahre, die die Engerlinge brauchen, nicht wesentlich verschieben. Und nur solche Mittelwerte, nicht aber die Temperaturen dieses oder jenes Jahres sind es, die für die Tiere ausschlaggebend sind." Wenn man dieser Ansicht ist, daß Verschiebungen der Jahresmittel so sehr selten sind, wie kann man dann das so häufige Vorkommen von „Vorflügen" und „Nachflügen" als Folge einer Verkürzung bezw. Verlängerung der Entwicklungsdauer ansehen!

Zweigelt gesteht weiter ausdrücklich ein, „daß in einem bestimmten Maikäferschwarm in Larvenform als Effekt bestimmter Außenbedingungen schließlich eine bestimmte Entwicklungsgeschwindigkeit zur Regel wird. Und diese Regel umfaßt normalerweise alle oder die meisten Individuen eines Stammes, soweit die Lebenskraft nicht einzelne Individuen zurückbleiben läßt." Zur Erklärung seiner Anschauung führt Zweigelt an, daß von einer Raupenkrankheit befallene *Saturnia pavonia* als Puppen zwei bis drei Jahre überlagen! Was *Saturnia pavonia* mit den Engerlingen zu tun hat, ist unverständlich. Hier ein Schmetterling, dessen Larven oberirdisch leben und dessen Puppen überliegen können, dort ein Käfer, dessen Larven unterirdisch leben und selbst überliegen sollen. Ferner erklärt er, daß die „Nachflüge" sich aus Tieren rekrutieren, „die die Lebenskraft zurückbleiben läßt". Die „Vorflüge" sollen Tiere umfassen, die infoge günstiger Lebensbedingungen ein Jahr weniger zur Entwicklung brauchen; d. h. mit andern Worten: die „Nachflüge" werden von schwächlichen Käfern dargestellt, während die „Vorflüge" Tiere umfassen, die lebenskräftiger als die lebenskräftigsten sind. Es sind also nach Zweigelt die Maikäferflugjahre die Folge des jeweiligen Gesundheitszustandes der Engerlinge!

Daß „kältere Klimate die Entwicklung verzögern, wärmere beschleunigen", habe ich nie bestritten. Zweifelhaft ist es mir nur, ob die Schwankungen in den Mittelwerten aus den 3, 4 oder 5 Jahren, während der die Engerlinge fressen, eine Verzögerung bezw. eine Beschleunigung um ein ganzes Jahr bewirken können. Denn auf diese Schwankungen kommt es nach Zweigelt allein an (S. 133). Sie sind aber, wie Zweigelt selbst hervorhebt, bei der Lufttemperatur schon außerordentlich gering, die doch erst die für die Engerlinge maßgebende Bodentemperatur bedingt. Aus diesem Grunde lehnt ja auch Rhumbler (Forstarchiv 1926, Heft 2 und 3) für sein Beobachtungsgebiet in Hann.-Münden eine Entwicklungsbeschleunigung als Folge von Temperaturerhöhung ab. Das ganze Verhalten der einzelnen Entwicklungsstadien der Maikäfer ferner, insbesondere die Tatsachen, daß die Verpuppung mitten im Sommer stattfindet sowie daß so gut wie niemals Schwärme im Herbst beobachtet werden, spricht gegen eine derartige Empfindlichkeit der Maikäfer gegen direkte

Temperatureinflüsse. Daß die Wärmegrade der Jahresmittel die Entwicklungsdauer nicht direkt bestimmen können, geht schon aus der Tatsache hervor, daß die Engerlinge sowohl bei heißem, trockenen Wetter als bei andauerndem Regen zu fressen aufhören und tiefere Bodenschichten aufsuchen.

Unter den von mir veröffentlichten Daten über Schwarmjahre sucht Zweigelt diejenigen, die zwei aufeinanderfolgende Jahre oder Flugperioden betreffen, als Beweis für die Existenz seiner „Nebenstämme" heraus. Jeder aufmerksame Beobachter von Maikäferflügen wird mir recht geben, daß eine derartige Beweisführung unzulässig ist, weil er die Erfahrung macht, daß sogar dichtbenachbarte Ortschaften ganz verschiedene Flugjahre haben können, daß bei einer und derselben Ortschaft je nach der örtlichen Lage die Schwärme in den einzelnen Flugjahren an ganz verschiedenen Stellen auftreten und daß schließlich an den beiden Flugperioden nicht die gleiche Art beteiligt zu sein braucht. Wenn also in größeren Gebieten wie in Westfalen und in Sachsen allgemein aufeinanderfolgende Flugperioden zur Meldung kommen, so ist dies ebensowenig ein Beweis für das Vorhandensein von vom „Hauptstamm" abgespaltenen „Nebenstämmen" wie für entsprechende Meldungen aus einer einzigen Ortschaft. Im Gegenteil gerade die Regelmäßigkeit, mit der die Flugjahre in den aufeinanderfolgenden Perioden immer wieder eintreffen, spricht dafür, daß es sich um unabhängige Stämme mit konstanter Entwicklungsdauer handelt. Im übrigen nennt Zweigelt Zahlen als von mir herstammend (S. 135, 136), die zwar für seinen Zweck passen, die ich aber an keiner Stelle veröffentlicht habe: für Neustett (Rothenburg o. T.) sind nicht 1916 und 1917, sondern 1920 und 1917 gemeldet; für Niedermiesau (Homburg) steht nirgends etwas von 1917; auch das Jahr 1914 ist für den Freistaat Sachsen nicht genannt. Aus den Meldungen aus dem östlichen Brandenburg geht unschwer hervor, daß die aufeinanderfolgenden Schwärme sehr wahrscheinlich von verschiedenen Arten gebildet werden.

Zwei weitere Angaben Zweigelts habe ich richtig zu stellen. Ich habe irgends den Kannibalismus „als Erklärungsprinzip verwendet", wie Zweigelt S. 136 erklärt, sondern habe geschrieben: „Daß man allgemein den Konkurrenzkampf unter den Engerlingen, wie ihn Ritzema Bos und Kienitz angeben, als Ursache für das Zustandekommen von Haupt- und Zwischenflugjahren anzusehen hat, glaube ich ebenfalls nicht, will jedoch damit nicht abstreiten, daß dieser an bestimmten Lokalitäten eine einflußreiche Rolle spielen könnte. Ich bin der Überzeugung, daß verschiedenste Faktoren wie ungünstiges Wetter zur Schwarmzeit, zu feuchtes oder zu trockenes Wetter während des Larvenlebens, Überschwemmungen, Nahrungsmangel und Kannibalismus, Überfliegen größerer Schwärme, Krankheiten der Engerlinge, menschliche Maßnahmen und anderes Veränderungen im Auftreten der Flugjahre bewirken können und daß die Ursache in jedem Falle nicht die gleiche zu sein braucht" (S. 69, 70).

Ferner habe ich nicht behauptet, wie Zweigelt S. 132 darlegt, daß Börners Versuche ergebnislos verlaufen sind, sondern habe gesagt (S. 65): „Die Resultate sind noch nicht bekannt." Meines Wissens hat Börner selbst über seine Versuche bis jetzt noch nichts veröffentlicht.

In der ganzen Veröffentlichung Zweigelts finde ich nicht einen Einwand, der zu seiner Anschauung bekehren könnte. Zweigelt sucht seine Ansicht erstens durch Heranziehung von mir veröffentlichter Daten zu beweisen. Er benutzt dazu oft Meldungen zweifelhafter Natur, die bei allgemeinen Umfragen immer in großer Zahl vorhanden sind und die erst im Laufe der Zeit, wenn mehr Beobachtungsdaten vorliegen, Wert bekommen und richtig einzuschätzen sind. Zweitens hält er sich an theoretische Überlegungen, die zuweilen zu reinsten Wahrscheinlichkeitsrechnungen werden (vgl. S. 126 letzter Absatz), und an Verallgemeinerungen. Demgegenüber möchte ich auch hier wieder betonen, daß nur durch allgemeine Umfragen viele Jahre hintereinander, durch sorgfältige Beobachtungen in der Natur sowie durch Zuchtversuche das Problem der Entwicklungsdauer gelöst werden kann.

Kleine Mitteilungen.

Kriebelmückenplage in Bulgarien.

Von K. Braßler, Berlin.

Kriebelmücken (*Simuliidae*) sind blutsaugende Parasiten namentlich des Viehs. Sie sind vom arktischen bis zum antarktischen Gebiet über die ganze Erde verbreitet und bis zu Höhen von 2200 m über dem Meeresspiegel festgestellt. Die Kriebelmückenfamilie enthält (zum wenigsten in Europa und allem Anschein nach überhaupt) nur die Gattung *Simulium* mit den Untergattungen *Eusimulium* und *Prosimulium*. In bezug auf die Biologie der Kriebelmücken, ihre Bekämpfung, ihre Feinde usw. bleibt noch viel zu tun übrig. Die bedeutendsten Arbeiten deutscher Forscher sind die unten angegebenen von Friederichs und Wilhelmi[2–6]. Zur Systematik hat Enderlein viel beigetragen; sein Gattungssystem ist jedoch unhaltbar[1] und die Dutzende von Gattungen wären überdies ein unnötiger Ballast.

Von besonderen Schäden, die durch massenhaftes Auftreten von Simuliiden an Vieh verursacht worden sind, liegen Beobachtungen aus Ungarn (Columbaczer Mücke bezw. Golubaczer Mücke), aus der Gegend des Lake Superior in Louisiana, des Mississippi, aus Jütland und aus Deutschland (Provinz Hannover, Leinegegend) vor. In der „Deutsch. Tierärztl. Wochenschrift" vom 4 Dez. 1926 berichten nun Prof. Dr. Konsuloff und Dr. G. Paspaleff-Sofia über die in Bulgarien 1923 aufgetretene furchtbare Kriebelmückenplage. Einen vorläufigen Bericht über dieselbe unter Zugrundelegung der vom Bulgarischen Landwirtschaftsministerium in 189 Ortschaften angestellten Nachforschungen wurde 1924 von Enderlein veröffentlicht[7]. Der ausführliche Bericht wurde 1925 von Tschorbadjieff erstattet[8]. Die verheerenden Wirkungen der Kriebelmücke in Bulgarien konnte Tschorbadjieff statistisch erfassen. Die nachstehende Tabelle, die seiner Arbeit entnommen ist, zeigt die Schäden recht anschaulich:

Prozentsatz der gestorbenen und überstandenen Tiere in 189 Ortschaften Nordwestbulgariens:

Tierarten	Büffel		Ochsen		Kühe		Pferde		Esel		Schafe		Ziegen		Schweine		Zusammen	
	Todesfälle	Erkrankungen	Todesfälle	Erkrankungen	Todesfälle	Erkrankungen	Todesfälle	Erkrankungen	Todesfälle	Erkrankungen	Todesfälle	Erkrankungen	Todesfälle	Erkrankungen	Todesfälle	Erkrankungen	Todesfälle	Erkrankungen
Zahl	718	580	559	2465	184	41	55	291	7	3	384	2561	550	1168	264	461	3030	7579
%	55	45	26	74	82	18	16	84	70	30	13	87	32	68	36	64	286	714

Die Tabelle zeigt, daß die einzelnen Haustierarten in sehr verschiedenem Maße gefährdet sind.

Prof. Konsuloff und G. Paspaleff suchten die Brutplätze der Schädlinge auf und probten Mittel zur Vernichtung der Larven und Puppen aus. Außerdem versuchten sie, ein Antiserum zu gewinnen.

Als Brutherde wurden jene Gebirgsbäche festgestellt, an denen entlang die befallenen Dörfer lagen.

An Simuliiden-Arten waren folgende vertreten:

Simulium rufipes,
rufipes var. *fulcipes*,
tristrigata,
tristrigata var. *obscura*,
falcula,
equina.
Simoffi,
Konsuloffi,
Simulium ornata,
ornata var. *nitidifrons*,
monticola,
Schönbaueri,
alternans,
columbascense,
latimanus.

Die Verbreitung der verschiedenen Simuliiden in Bulgarien wird anschaulich durch nachfolgende Tabelle gezeigt, die aus der Arbeit der vorgenannten Forscher stammt:

Tabelle der Verbreitung der Simuliiden in Bulgarien.

Oben ein Gebiet, wo Schäden nie notiert worden sind. Unten ein Gebiet, das im Jahre 1893 am meisten gelitten hat.

Fundorte	*Simulium rufipes*	*S. rufipes var. fulcipes*	*Simulium tristrigata*	*S. tristrigata var. obscura*	*Simulium falcula*	*Simulium equina*	*Simulium Simoffi*	*Simulium Konsuloffi*	*Simulium ornata*	*S. ornata var. nitidifrons*	*Simulium monticola*	*Simulium Schönbaueri*	*Simulium alternans*	*Simulium columbascense*	*Simulium latimanus*
Rilokloster	+	+													+
Bela Tscherkwa (Kreis Samokow)	+				+				+						
Lewa Reka (Kreis Samokow)	+				+						+	+	+	+	+
Udina (Kreis Samokow)		+													
Sitnjakowo (Kreis Samokow)											+				
Witoscha-Gebirge		+													
Boitochinowtzi (Kreis Ferdinand)				+			+			+				+	
Jelesna (Kreis Ferdinand)					+										
Tschiprowtzi (Kreis Ferdinand)							+	+	+	+			+		
Warschetz (Kreis Berkowitza)						+									
Lakatnik (Kreis Wratza)						+									
Widin														+	

Die Versuche mit den üblichen, aus der Literatur bekannten Bekämpfungsmitteln verliefen wenig befriedigend und stießen unter Berücksichtigung der in Bulgarien obwaltenden Verhältnisse auf unüberwindliche Schwierigkeiten. Die Verfasser machten jedoch eine interessante Beobachtung. Sie fanden, daß an jenen Stellen in den Gebirgsbächen, an denen gelegentlich von Überschwemmungen das Wasser durch mitgerissene Teile der Uferpartie stark getrübt wurde, die Larven und Puppen der Schadinsekten verschwunden waren. Während z. B. die Steine an den Stromschnellen eines Gebirgs-

baches in der Nähe von Lakatnik bei gewöhnlichem Wasserstand schwarze Krusten aus Puppen und Larven der Kriebelmücke aufwiesen, waren diese nach starken Regenfällen und dadurch bedingtem erhöhten Wasserstand, verschwunden. Die terra rossa, die vom Ufer mitgerissen wurde, setzte sich an den Steinen im Gebirgsbach fest. Die Larven ersticken oder werden mit fortgerissen. Dort also, wo terra rossa oder überhaupt klebrige Erde zur Verfügung steht, kann man durch starke künstliche Trübung des Wassers die Vernichtung der Kriebelmückenbrut versuchen.

Zur Bereitung von Antiserum wurden die Brustteile der Kriebelmücken, welche die Speicheldrüsen enthalten, in physiologischer Kochsalzlösung und Chloroform fein zerrieben. Mit diesem Antigen wurden Kaninchen und weiße Mäuse intravenös und intraperitoneal behandelt. Bei sämtlichen Tieren trat nach längerer Zeit der Tod ein. Schon wenige Stunden nach der Applikation zeigten sich starke Entzündungen der Ohren, Nahrungsverweigerung und Schwächezustände. Die Versuche lassen darauf schließen:

1. daß die Simuliden Substanzen enthalten können, die imstande sind, eine Hämolyse herbeizuführen;
2. daß sich im Körper mit Antigen vorbehandelter Kaninchen Antikörper bilden, die die Wirkung des Antigens hemmen;
3. daß sich die Giftstoffe in der Brustgegend der Kriebelmücke, wahrscheinlich in den Speicheldrüsen befinden;
4. daß mit einem spezifischen Serum auch bei der Kriebelmückenvergiftung eine heilende Wirkung zu erwarten ist;
5. daß das mit physiologischer Kochsalzlösung und Chloroform bereitete Antigen bald seine Wirkung verliert.

Entgegen den großen Schäden, welche die Kriebelmücken 1923 verursachten, war ihr Auftreten 1924 verhältnismäßig harmlos, obwohl es sich in beiden Jahren um dieselben Arten handelte. 1924 sollen selbst massenhafte Simulidenstiche keine Anschwellungen an der Bauchseite der Tiere hervorgerufen haben. Es drängt sich deshalb der Schluß auf, daß die Giftigkeit der Simuliden nicht nur bestimmten Arten zuzuschreiben ist, sondern daß außer dem Organismus der Mücken noch andere Faktoren mitwirken müssen, die noch unbekannt sind. Diese Faktoren können nach Ansicht der Verfasser einer Art in einer Gegend Giftigkeit verleihen, während dieselbe Art anderswo ungiftig ist. Ebenso können verschiedene Arten in einem Jahre in einer bestimmten Gegend giftig sein, im folgenden Jahre dagegen harmlos. Vielleicht spielt ein irgendwie gearteter Parasitismus hierbei eine Rolle, ein Parasitismus innerhalb der Organe der Kriebelmücke. Es wird in diesem Zusammenhange auf die von Georgewitch[10, 11]) in *Simulium columbascense* gefundene *Crithidia simuliae* hingewiesen. Untersuchungen in dieser Richtung sind dringend erwünscht.

Literatur.

1. Enderlein, Das System der Kriebelmücken. Deutsche Tierärztl. Wochenschr. 29. 1921. S. 197.
2. Friederichs, Die neuere, insbesondere die medizinische Literatur über „Sand flies" (Phlebotomus, Simulium, Ceratopogoninae). Ztschr. wiss. Ins. Biol. 1913.
3. — —, Untersuchungen über Simuliden (Teil II). Ztschr. f. angew. Entom. Bd. VIII. 1922.
4. Nevermann und Wilhelmi, Zur Bekämpfung der Kriebelmückenplage. Deutsche Tierärztliche Wochenschr. 28. 1920. S. 133.
5. Wilhelmi, Die Kriebelmückenplage. Übersicht über die Simuliidenkunde, besonders in praktischer Hinsicht. Jena 1920.
6. — —, Über die Fortschritte der praktischen Kriebelmückenforschung. Die wasserhygienischen Gesichtspunkte der Brutbekämpfung. Hygien. Rundschau 1921. S. 161.
7. Enderlein, Die Simuliiden Bulgariens und ihre Schäden im Jahre 1923. Zool. Anz. 1924. 61. Heft 11/12.

8. Tschorbadjieff, Resultat d'une enquête sur les Simuliidae nuisibles en Bulgarie. Renseign. agric. Bull. period. du Minist. de l'agricult. Sofia. VI. 1925. Nr. 9—10.
9. Konsuloff u. Paspaleff, Untersuchungen über die Kribbelmücken (Simuliiden) in Bulgarien. Deutsche Tierärztl. Wochenschr. 1926. 4. Dez. S. 850 ff.
10. Georgewitch, Sur un trypanosomide nouveau, Chritidia simuliae n. sp. d'une Simulie (Simulium columbascense) de la Serbie septentrionale. C. R. Soc. Biol. 1907. 67. S. 480.
11. — —, Sur le developpement de Crithidia simuliae n. sp. C. R. Soc. Biol. 1907. 67. S. 517.
12. Edwards, F. W., On some Algerian Species of Simulium. Arch. Instit. Pasteur de l'Algérie. A. 1. 1923. S. 648.

Ext AXV 30

Die Bekämpfung des Kaffeeborkenkäfers im Staate São Paulo.

(Mit 4 Abbildungen.)

Der Borkenkäfer *Stephanoderes coffae* Hag steht den Cryphalinen, die ja auch in unseren Wäldern in mehreren Arten schädlich auftreten können, nahe (Abb. 1). Seine Brutpflanze ist in erster Linie der Kaffeestrauch. Das Tier ist in Afrika beheimatet und wurde von dort nach verschiedenen Kaffeeländern verschleppt. In Java bildet er schon lange eine ernste Sorge der Kaffeepflanzer und seit einigen Jahren ist die gleiche Sorge auch in Brasilien eingezogen.

Abb. 1. *Stephanoderes coffae* Hag. Stark vergrößert (30mal). Aus Moreira.

Der Käfer wurde aller Wahrscheinlichkeit nach im Jahre 1913 mit Samen eingeführt, die ein großer Fazendenbesitzer aus Afrika (Uganda) kommen ließ, und der Regierung zu Anbauversuchen schenkte. Solche wurden zuerst in der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in Campinas gemacht. Man gab von hier aus auch an verschiedene Fazenden den afrikanischen Samen zum Anbau weiter. Dem Käfer wurde damals von keiner Seite größere Beachtung geschenkt und so konnte er sich ungestört vermehren und akklimatisieren, bis auf einmal in den Jahren 1923/24 eine große explosionsartige Gradation (Massenvermehrung) erfolgte, die blitzartig die eminente Gefahr erkennen ließ, vor der der Kaffeebau in S. Paulo stand. Der unmittelbare Anlaß zu diesem enormen Anstieg der Vermehrungsgröße dürfte nach Ansicht der Sachverständigen in der großen Feuchtigkeit bezw. den starken Regenfällen während der Erntezeit im Jahre 1923 zu suchen sein. Ein großer Teil der Kaffeefrüchte sind in diesem Jahre am Boden liegen geblieben, was die Vermehrung des Käfers ungemein begünstigte (s. unten).

Das Weibchen des Borkenkäfers bohrt sich in die Frucht ein (Abb. 2), sobald diese eine gewisse Resistenz und Härte erreicht haben. In einem gerade verlaufenden Gang dringt es durch die Schale und das Fleisch bis zum Kern, in welchem es seine Brutgänge anlegt, um darin die Eier abzulegen (Abb. 3). Es bleibt hier bis zur Entwicklung der Nachkommenschaft, mit der es dann zusammen durch den Eingangskanal die Frucht wieder verläßt. Die Begattung der Jungkäfer findet wahrscheinlich größtenteils schon in der Frucht statt.

Es werden nicht nur die noch grünen Früchte befallen, sondern ebenso die roten, reifen „Kaffeekirschen" wie endlich auch solche, deren Schalen bereits vertrocknet und eingeschrumpft sind, gleichgültig, ob die Früchte noch am Strauch hängen oder am Boden

liegen. Ja, die eingetrockneten Früchte werden mit besonderer Vorliebe angegangen, zumal, wenn die Kalamität ihren Höhepunkt erreicht hat, und man kann dann 50 bis 100 Tiere und mehr (als Höchstzahl ist bis jetzt 164 festgestellt!) in einer Frucht antreffen, die von verschiedenen Weibchen stammen. Nicht selten, wenn die Frucht noch zu jung ist, verlassen die Weibchen die Früchte wieder, ohne Eier abgelegt zu haben, so daß nicht jede angebohrte Frucht unbedingt als befallen anzusehen ist. Die Weibchen sind weit flugtüchtiger als die Männchen, die schwächere Flügel besitzen; sie sind auch sehr in der Mehrzahl gegenüber den Männchen, von denen durchschnittlich 1 auf 25 Weibchen trifft.

Wenn auch, wie bereits oben erwähnt, die Allgemeinheit erst im Jahre 1923/24 die Größe der Gefahr erkannte, so wurde mehrfach doch schon viel früher auf das schädliche Vorkommen des Käfers in verschiedenen Fazenden aufmerksam gemacht. Doch wie es

Abb 2. Kaffeefrüchte mit Bohrlöchern von *Stephanoderes*. Original (Phot. Seiff.).

eben in der Natur des Menschen liegt, wird die nötige Energie einzugreifen gewöhnlich erst dann aufgebracht, wenn die Flammen bereits alles zu verzehren drohen. Die Schäden mußten erst so groß und allgemein werden, daß eine große Ernte- und Einkommensminderung eintrat, wie es im Jahre 1923 der Fall war. Nicht weniger als 50 Fazenden meldeten in diesem Jahre starken Befall, der teilweise 90—100% der Früchte betraf.

Jetzt durfte nicht mehr länger gezögert werden, jetzt mußte sofort etwas geschehen, um den Kaffeebau nicht zugrunde gehen zu lassen. Die erhitzte Phantasie sah schon die Vernichtung dieses wichtigen Wirtschaftszweiges (man verwies dabei auf die völlige Vernichtung des Kaffees in Ceylon durch den Pilz *Hemileia vastatrix* als abschreckendes Beispiel), und man fürchtete damit auch einen finanziellen Zusammenbruch Brasiliens, dessen Budget ja innig mit den Einkünften aus Kaffee zusammenhängt.[1])

[1]) Bekanntlich hat man daher in Brasilien, um allzu große Schwankungen des Kaffeepreises und als Folge davon eine allzu große Unsicherheit der Staatseinnahmen zu verhindern, große Regierungslagerhäuser errichtet, in welchen das Zuviel einer guten Ernte unentgeltlich gelagert wird bis zu einer schlechten Ernte. Zeitweise hat die Regierung auch den ganzen Überschuß einer Ernte den Pflanzern gegen einen annehmbaren Preis abgenommen, um dann diese Vorräte ganz allmählich wieder an den Markt zu bringen (Valorisation).

So bekam die brasilianische Regierung und speziell die des Staates S. Paulo plötzlich lebhaftes Interesse für die angewandte Entomologie. Es wurde schleunigst eine Kommission gebildet (Commissão de Estudo e Debellação da Praga Cafeeira) und in der Hauptstadt S. Paulo ein Institut (Instituto Defesa do Café) errichtet, das ausschließlich dem Studium der Lebensweise des Käfers und seiner Bekämpfung dienen sollte. Zum Leiter dieses Institutes wurde Dr. Arthur Neiva berufen, ein Mann von außerordentlicher Energie und klarem Blick für das Notwendige, mit einem außergewöhnlichen Organisationstalent begabt und allem Kleinlichen, vor allem auch jedem bürokratischen Geist abhold.

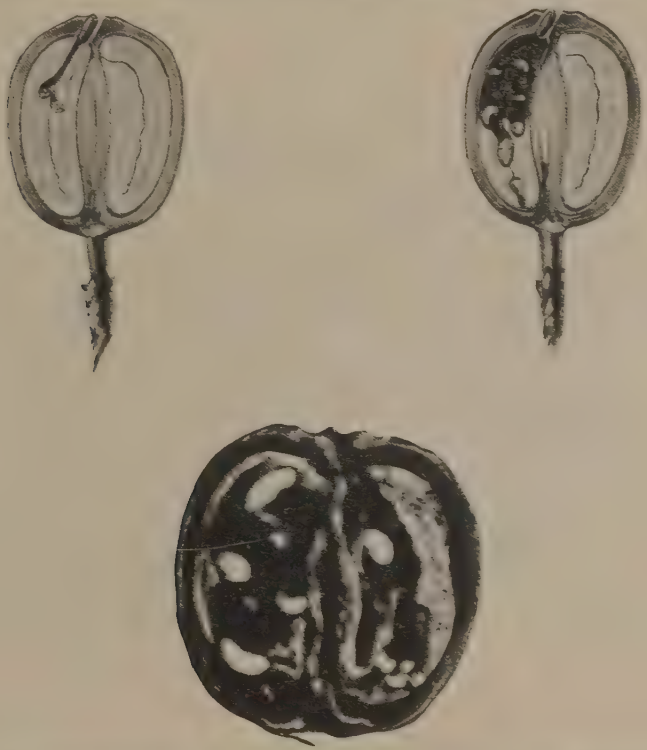


Abb. 3. Links: junge Kaffeefrucht mit Eingangskanal des Käfers und Eiergruben; rechts: eine Bohne schon stark zerfressen; unten: alte Frucht völlig zerfressen.
Nach einem Flugblatt der „Commission zur Bekämpfung des Kaffeekäfers".

Dr. Neiva berief seinerseits Lopes de Oliveira zu seinem Mitarbeiter, einen überaus kenntnisreichen Entomologen, der sich mehr als 30 Jahre dem Studium der Biologie der Insektenkunde gewidmet hat.

Das Institut wurde im Juni 1924 gegründet und ist heute nach kaum 2 Jahren bereits auf einer wissenschaftlichen und organisatorischen Höhe, die in Erstaunen versetzen muß. Es war schon einmal ein Umzug notwendig, da die Räumlichkeiten zu beschränkt wurden und es wird nicht mehr lange dauern, daß ein weiterer Wechsel geboten sein wird, voraussichtlich dann in ein eigenes dafür errichtetes großes Gebäude, zu dem übrigens die Pläne schon fertig vorliegen

Heute ist das Institut in einer geräumigen Villa in einer ruhigen Gegend der sonst so unendlich lauten und hastenden Stadt untergebracht. In einem großen saalartigen Raum, durch den man eintritt, ist der bisherige Erfolg der vom Institut geleisteten Arbeit veranschaulicht. In großen viereckigen Glaskästen sind Proben der stark befallenen Ernte von 1924 (ein Trümmerhaufen von Bohnenstücken!) aufgestellt und auf diesen stehen Gläser mit der Ernte von 1925, größtenteils tadellose unversehrte Bohnen (nur wenige Prozente befallen). Sodann sind in diesem Raume Modelle der Desinfektionsapparate aufgestellt, die Wände schmücken große Tafeln mit Kurven über die Stärke des Auftretens und Karten über die Verbreitung des Käfers usw. In Wandschränken sind sehr schöne Biologien von allen Kaffeeinsekten (nicht nur Schädlingen) zu sehen, ebenso von Baumwollinsekten und anderen häufigeren Schädlingen. Ferner steht hier ein Kinovorführungsapparat (Krupp-Ernemann), mit dem allen Interessenten ein 800 m Film mi

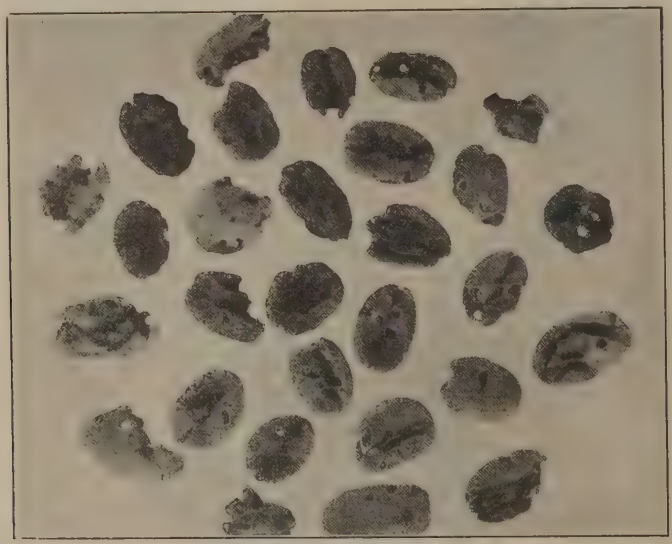


Abb. 4. Kaffeebohnen von *Stephanoderes* zerfressen. Original (Phot. Seiff).

der gesamten Biologie des Kaffeekäfers, den Schäden und den Maßnahmen zur Bekämpfung vorgeführt wird. In einem anderen großen Raum ist das Arbeitszimmer des Direktors untergebracht, 2 weitere Räume dienen als Arbeitszimmer und Laboratorium für den Chefentomologen Oliveira und seine Assistenten, weitere Räume beherbergen das chemische Laboratorium, das photographische Atelier, die Dunkelkammer, die Bibliothek, das Sekretariat, endlich sind im Untergeschosse große Räume für die Expedition der Post usw. vorhanden. Dem Institut stehen ferner 2 schwere hochpferdige Autos zur Verfügung, die dafür sorgen, daß keine unnütze Zeit durch langsame Tram- und Eisenbahnfahrten verloren geht.

Das Institut besitzt noch eine Zweigstelle, in dem 2 Stunden von S. Paulo entfernten Campinas, dem Kaffeezentrum Brasiliens, von wo aus 42 Inspektoren die Kaffeefazenden besuchen, um den jeweiligen Stand des Vorkommens des Kaffeekäfers festzustellen, bezw. die Angaben der zur Anzeige verpflichteten Fazendenbesitzer auf ihre Richtigkeit hin zu prüfen. Es werden darüber sehr genaue Eintragungen nach verschiedenen Gesichtspunkten gemacht, wozu verschiedene Kartotheken vorhanden sind.

Eine ganze Reihe wertvoller wissenschaftlicher Publikationen haben das Institut bereits verlassen und einige größere Arbeiten stehen vor dem Abschluß, darunter eine ausführliche Monographie über Stephanoderes, zu der ein Riesenmaterial von Einzelbeobachtungen und Statistiken die Grundlage gibt.

Außer der wissenschaftlichen und praktischen Arbeit wurde auch Aufklärung und Propaganda im größten Maße getrieben, um die Bevölkerung über die furchtbare Gefahr, die dem Kaffeebau drohte, zu unterrichten. Es wurde, wie oben schon bemerkt, schleunigst ein Film von 800 m Länge hergestellt und kostenlos in den Kaffeedistrikten in nicht weniger als 332 Vorstellungen, die von ca. 120000 Personen besucht waren, vorgeführt. Ferner wurde ein kleines Heftchen für die Schulkinder verfaßt und in allen Schulen verteilt — wohl eine der wirksamsten Methoden zur raschen und weiten Verbreitung.

Das alles wurde in etwa $1^1/_2$ Jahren geleistet. Ich kenne kein zweites Beispiel, wo in so kurzer Zeit so viel wissenschaftliche und praktische Arbeit vollbracht wurde wie hier.

Wie wurde die Bekämpfung durchgeführt? Natürlich wurde in erster Linie die genaue wissenschaftliche Erforschung der Lebensweise des Käfers in Brasilien (in Java verhält er sich in verschiedenen Beziehungen anders) in Angriff genommen. Da aber höchste Zeit geboten war, so konnte man nicht erst den völligen Abschluß dieser Studien abwarten, sondern man verwertete jedes bereits vorliegende Resultat der im Gang befindlichen Arbeiten, ferner die Erfahrungen und Beobachtungen der Kaffeepflanzer in den letzten Jahren und endlich natürlich auch die Ergebnisse der Forschung in anderen Länder (Friederichs in Java). Darauf baute man den Feldzugsplan auf mit folgenden Richtlinien:[1])

1. Entziehung der Brutgelegenheit durch Entfernen aller sowohl am Strauch als am Boden zurückgebliebenen Früchte. Diese sind am besten zu verbrennen oder tief (50 cm) einzugraben (entspricht der sauberen Wirtschaft im Walde und dem Entrinden der gefällten Bäume als Kampfmittel gegen die forstlichen Borkenkäfer).
2. Desinfektion der geernteten Früchte mit Schwefelkohlenstoff. Zu diesem Zweck mußte jede Fazenda eigene Desinfektionskammern aus Beton herstellen lassen. Die Desinfektion hat den Zweck, die in den Früchten vorhandenen Imagines zu töten und sie so am Ausfliegen und an einem weiterem Befall der Früchte zu hindern. Erst wenn die Früchte in den Desinfektionskammern waren, dürfen sie auf die Trockenplätze gebracht werden.
3. Die Kolonisten (Arbeiter), die von anderen Fazenden kommen, müssen einer gründlichen Untersuchung unterzogen werden (ob sie keine Kaffeefrüchte bei sich haben).
4. Auch die Säcke sind zu desinfizieren zwecks Verhinderung von Neueinschleppung.
5. Alte sich selbst überlassene Plantagen sind zu zerstören, da sie leicht Brutherde bilden können.
6. Alte Bäume mit rauher knorriger Rinde, Höhlungen usw. sind zu entfernen, da in solchen knorrigen Bäumen sich leicht Früchte so verstecken können, daß man sie beim Reinigen übersieht.
7. Alle Abfälle, die auf den Tennen oder Maschinen usw. gefunden werden, sind zu verbrennen.
8. Der Transport von lebenden Pflanzen, Ästen mit Früchten usw. ist streng zu verbieten.

---

[1]) Siehe hierüber die verschiedenen Schriften der „Kommission zur Bekämpfung des Kaffeekäfers", besonders die plakatartige Flugschrift: A Broca do Cafe. — Ferner H. von Jhering, Der brasilianische Kaffeebau und seine Schädlinge. Lateinamerika (B) Juli und September 1925.

Diese Grundsätze wurden nicht nur auf dem Papier festgelegt, sondern auch überall mit größter Strenge durchgeführt. Nicht allein der durch die Gesetzgebung ausgeübte Zwang garantierte die Durchführung — wir wissen ja nur zu gut, wie oft solche Erlasse umgangen werden — sondern es war vor allem der eiserne Wille Dr. Neivas, der es — selbst in Brasilien, wo die Landwirte sich nicht bevormunden zu lassen gewohnt sind —, fertig brachte, daß seine Anordnungen streng befolgt wurden. Auch die kostspielige Anlage der Desinfektionskammern wurde auf allen Fazenden restlos durchgeführt und es brauchte in dieser Hinsicht keine einzige Strafe verhängt zu werden.

Und der Erfolg der Aktion? Der Befall ist von 90—100% im Jahre 1924 auf 1—5% im Jahre 1925 herabgesunken und auch in diesem Jahr 1926 ist, wie ich soeben brieflich erfahre, der Befall auf diesem tiefen Stand geblieben. Mag sein, daß klimatische Faktoren mitgewirkt haben; — an dem Niederdrücken der Vermehrungsgröße wird doch ein wesentlicher Anteil den obigen Bekämpfungsmaßnahmen zuzuschreiben sein. Spätere Jahre werden dies erweisen.[1]) Es ist dies ein Erfolg sondergleichen, der den Namen Neivas neben den von Oswaldo Cruz, den Besieger des gelben Fiebers, stellen wird.

Aber auch der Regierung von S. Paulo kommt ein großes Verdienst zu: sie hat den rechten Mann auf den rechten Platz gesetzt, ihm alle Hilfsmittel und Hilfskräfte, die er benötigte, an die Seite gegeben, seinen organisatorischen Fähigkeiten und seiner energievollen Begeisterung keine bürokratischen Fesseln angelegt, sondern ihn mit den weitesten diktatorischen Vollmachten ausgerüstet, und so den Weg zum großen Erfolg gebahnt.

K. Escherich.

Die Pebrine des Schwammspinners und Goldafters, eine neue wirtschaftlich bedeutungsvolle Infektionskrankheit.

Dr. Zwölfer (Rastatt) hielt auf der Wiener Tagung der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie einen sehr interessanten Vortrag über obiges Thema, aus dem hier folgendes mitgeteilt sei:

Unter den ökologischen Faktoren, die die Massenvermehrung eines Schädlings nachhaltig hemmend beeinflussen, spielen verschiedene, durch pathogene Mikroorganismen verursachte Infektionskrankheiten eine wichtige Rolle. Ihre Erreger — soweit sie bis jetzt bekannt wurden — sind teils den Bakterien, teils den niederen Pilzen, teils endlich, wie bei der Wipfelkrankheit der Nonne, jener Organismengruppe einzuordnen, die von Prowaczek, als Chlamydozoen zusammenfaßte. Vertreter der formenreichen Gruppe pathogener Protozoen sind als Erreger von Insektenseuchen bislang nur bei Nutzinsekten wirtschaftlich bedeutungsvoll hervorgetreten, so bei der gefürchteten „Pebrine“ der Seidenraupe und der Nosemaseuche der Honigbiene.

Ganz ähnlich wie bei diesen beiden Krankheiten liegen die Verhältnisse bei einer bis jetzt so gut wie unbekannt gebliebenen Seuche des Schwammspinners und Goldafters, die ebenso wie jene durch ein pathogenes Protozoon aus der Ordnung der Mikrosporidien verursacht wird. Die bei der Untersuchung dieser Raupenkrankheit gewonnenen Daten lassen vermuten, daß der neue Mikroparasit eine ganz erhebliche praktische Bedeutung besitzt.

Die äußeren Symptome der Krankheit, die im Raupen-, Puppen- und Imaginalstadium auftreten kann, sind wenig charakteristisch. Die an ihr erkrankten Raupen werden freßunlustig, kriechen zunächst unruhig umher, um schließlich bewegungslos im

[1]) In Java ist die Bekämpfung eine viel schwierigere, da dort ganz andere Verhältnisse herrschen, sowohl bezüglich der Biologie des Käfers als auch bezüglich der Kaffeekultur. Vgl. hierüber die ausgezeichnete Monographie von K. Friederichs, Der Kaffeebeerenkäfer in Niederländisch-Indien. Berlin, Verlag von Paul Parey, 1926.

Kontraktionszustand oft wochenlang bis zum Eintritt des Todes zu verharren. Zerschneidet man eine kranke Raupe, so zeigt der Mitteldarm ein milchweißes, opakes Aussehen. Dies Merkmal ist jedoch kein unbedingt zuverlässiges Diagnostikum, da es noch bei einer anderen Raupenkrankheit festgestellt werden konnte. Das sicherste, allerdings nur mikroskopisch wahrnehmbare Kennzeichen sind die in den Epithelzellen des Mitteldarms in ungeheurer Zahl auftretenden winzigen Sporen des Parasiten. Sie sind stark lichtbrechend, von Gestalt bohnenförmig bis ellipsoidisch und besitzen im Durchschnitt einen Längsdurchmesser von 2,5 μ, bei einem Querdurchmesser von 1,5 μ. Die Art ihrer Entstehung zeigt, daß es sich hier um einen Vertreter der Mikrosporidiengattung *Plistophora* handelt. Herrn Geheimen Regierungsrat Prof. Dr. A. Schuberg zu Ehren wurde die Form dieser Gattung als *Plistophora schubergi* n. sp. eingeordnet.

Der Entwicklungszyklus des Mikroparasiten konnte in seinen wesentlichen Zügen klargestellt werden. Ein näheres Eingehen auf ihn erübrigt sich an dieser Stelle. Bemerkt sei nur, daß sich im Zeugungskreis zwei Phasen unterscheiden lassen, von denen die eine die Ausbreitung und Vermehrung des Parasiten im Innern des Wirtskörpers umfaßt (Schizogenie), während die andere in der Ausbildung der Sporen als derjenigen Elemente ihren Abschluß findet (Sporogonie), die der Ausbreitung des Parasiten außerhalb des Wirtstieres dienen.

Die Sporen sind die einzigen Entwicklungsstadien, die normalerweise für eine Übertragung der Krankheit auf gesunde Wirtstiere in Frage kommen. Diese erfolgt durch Aufnahme mit Sporen behafteter Nahrung. Da im Puppen- und Falterzustand der Wirtstiere keine Nahrungsaufnahme stattfindet, ist das Auftreten der Krankheit in diesen Stadien auf eine Infektion im voraufgehenden Raupenzustand zurückzuführen. Eine Übertragung der Seuche durch kranke Elterntiere auf die nächste Generation, ähnlich wie dies bei der Seidenraupenpebrine der Fall ist, kommt nach den histologischen Untersuchungsergebnissen der Gonadenanlagen kranker Raupen, sie sich stets parasitenfrei erwiesen, nicht in Frage.

Da die Sporen keine aktive Bewegungsfähigkeit besitzen, werden bei ihrer Ausbreitung in der freien Natur Atmosphärilien die wichtigste Rolle als Transportmittel spielen. Auch kranke Falter, soweit sie ihr Flugvermögen noch besitzen, dürften zur Verschleppung des Erregers auf geringere Entfernungen befähigt sein.

In der Regel endigt die Krankheit mit dem Tode der Wirtsraupe. Das durch die intrazellulär lebende Parasiten vollkommen zerstörten Mitteldarmepithel ist zur Ausübung seiner normalen Funktionen naturgemäß nicht mehr befähigt. Die Nahrungsresorption ist unterbunden, der Wirt dem Hungertode ausgesetzt. Seltner, und anscheinend nur wenn die Infektion im vorgerückten Raupenalter erfolgt, wird die Krankheit bis ins Puppen- und Imaginalstadium hinübergeschleppt.

Hinsichtlich der Beurteilung der wirtschaftlichen Bedeutung des neuen Parasiten ist das Ergebnis einer Aufzucht von Goldafterraupen von Interesse. Von rund 1000 Raupen, die aus im Freiland gesammelten Winternestern aufgezogen wurden, gelangten trotz sorgfältiger Pflege nur 6 zur Verpuppung und hiervon wiederum nur 4 zum Schlüpfen. Die Untersuchung der Raupenkadaver zeigte, daß 94 % der Tiere der neuen Krankheit zum Opfer fielen, 2 % einer Polyederseuche erlagen, während bei den restlichen 4 % eine Doppelinfektion der Erreger beider Krankheiten die Todesursache bildete. Diese Daten lassen zur Genüge eine erhebliche Überlegenheit des neuen Parasiten gegenüber dem Erreger der Polyederkrankheit erkennen.

Noch wichtiger für die Bewertung der wirtschaftlichen Bedeutung sind, wie das in der Natur der Sache liegt, jene Befunde, die an den im Freiland gesammelten Raupen erhoben wurden. Von den Ende Juni gesammelten Raupen erwiesen sich 70 % des Schwammspinners und 84 % der Goldafterraupen von der Krankheit befallen. Polyederkranke Tiere waren nicht darunter. 3 % der Schwammspinnerraupen waren mit Insektenparasiten verschiedener Art, 2 % mit Tachinen und dem Mikroparasiten gleichzeitig besetzt.

Diese Zahlen zeigen zunächst, daß der neue Parasit in seiner Wirkung den Insektenparasiten keineswegs nachsteht, ja ihnen sogar weit überlegen zu sein scheint. Berücksichtigt man gleichzeitig, daß Schwammspinner und Goldafter am Fundort selbst Jahr für Jahr in annähernd gleich bleibenden mäßigen Grenzen auftreten, ohne im Laufe der letzten Jahre jemals verheerend überhand genommen zu haben, so führt dies zum Schluß, daß hier ein regulierender Faktor vorliegt, der für die Erhaltung des ökologischen Gleichgewichtszustandes in der Biocönose jener Gegend von größter Bedeutung ist. Im Gegensatz zu Pilz- und Polyederseuchen tritt er nicht erst auf dem Höhepunkt einer Kalamität in Entfaltung, sondern trägt vielmehr dazu bei, deren Zustandekommen zu verhindern. Letzteres dürfte für eine günstige Beurteilung der wirtschaftlichen Bedeutung des neuen Parasiten ausschlaggebend sein.

Zur Kenntnis der Ökologie von Pediculoides ventricosus (Newp.) Berl.

Pediculoides ventricosus ist eine Milbe, die parasitisch auf Insekten lebt und deren Lebensweise in vieler Hinsicht das größte Interesse verdient, sind doch viele Verhältnisse wohl einzigartig im Tierreich dastehend. Über ihre Ökologie wurden vor kurzem von A. Herfs in der Zoologica Heft 74 (1926) Untersuchungen veröffentlicht, die viele Punkte in der Lebensweise dieses Tieres aufklären. Da die Milbe überdies durch ihre parasitische Lebensweise besonderes Interesse für die angewandte Entomologie besitzt und da schon verschiedentlich versucht wurde, sie zur biologischen Bekämpfung von Schädlingen zu verwenden, sei im folgenden über die Ergebnisse der Herfsschen Arbeit kurz berichtet.

Bei *Pediculoides ventricosus* herrscht ein stark ausgeprägter Geschlechtsdimorphismus. Besonders unterscheidet sich das erwachsene trächtige Weibchen in Größe und Gestalt so sehr vom Männchen, daß man beide kaum für ein und dieselbe Art halten würde. Nur die Weibchen leben als Parasiten auf den Larven von *Hymenopteren, Coleopteren* und auf den Raupen und Puppen von *Lepidopteren.* Es ist bereits eine lange Liste von Insekten bekannt, die von *Pediculoides ventricosus* befallen werden. Die Männchen leben parasitisch auf ihrer eigenen Mutter, niemals auf Insektenlarven, ein höchst eigenartiger Fall, auf den später noch genauer eingegangen werden soll. Die Infektion der Wirtslarven durch junge *Pediculoides*-Weibchen geht in folgender Weise vor sich: Stößt ein junges Milbenweibchen z. B. auf eine ruhende Schmetterlingsraupe, so wird diese alsbald von den Parasiten erstiegen. Die Raupe sucht sich durch Abwehrbewegungen ihres Feindes zu erwehren, was ihr jedoch nicht gelingt. Nach kurzer Zeit setzt sich die Milbe an der Raupe fest, sticht ihren Rüssel durch die Haut, wobei eine bestimmte Dosis von Gift in den Raupenkörper eingespritzt wird. Dies hat die völlige Lähmung und schließlich den Tod der Raupe nach wenigen Stunden zur Folge. Die Raupen verfärben sich dabei dunkel, während die Milbe die Körpersubstanzen ihres Opfers aufnimmt. Durch diese intensive Nahrungsaufnahme geht nun eine merkwürdige Gestaltsveränderung mit dem Milbenweibchen vor sich. Der Hinterleib schwillt nämlich hinter dem 4. Beinpaar mächtig an und erreicht nach etwa 24 Stunden die Gestalt einer elektrischen Glühbirne, damit nicht genug, geht die Anschwellung noch weiter bis zu einer vollkommenen Kugel, an der der Vorderkörper nur noch als ein winziges Anhängsel erscheint. In diesem Kugelstadium ist die Milbe zu einem völlig seßhaften Tiere geworden, dem jegliche Fortbewegung unmöglich ist. Das Kugelwachstum wird bedingt durch den mächtig anschwellenden Darmtraktus, weiter durch das ungeheure Wachstum des großen unpaaren Ovars und endlich durch die gewaltige Vergrößerung der Speicherniere, die sich wie eine weiße Wolke an der Oberfläche der Kugel ausbreitet. Die Maximalgröße wird durchschnittlich am 7. bis 9. Tag nach der Festsetzung auf der Wirtslarve erreicht.

P. ventricosus ist lebendiggebärend, die jungen Milben schlüpfen schon im Mutterleib aus den Eiern und werden als fertige Prosopa geboren. Sie sind schon bei der

Geburt im Besitz der 4 Beinpaare, häuten sich nicht mehr und sind gleich geschlechtsreif. Die ganz komplizierte Epimorphose, wie sie sonst bei den Milben bekannt, ist fällt demnach völlig fort.

Am 11. Tage nach der Festsetzung werden die ersten Jungmilben geboren (alle Versuche wurden bei 25° C ausgeführt). Dabei ist der Termin von der Kugelgröße unabhängig, vielmehr scheint das wachsende Ovar zum Heranreifen eine bestimmte Zeit nötig zu haben, die für jede Temperatur ziemlich konstant ist. Die Gesamtzahl der von einem Kugelweibchen geborenen Jungen schwankt stark. Als Höchstzahl wurden 284 Jungmilben festgestellt. Meist ist in den ersten Tagen der Geburtsperiode die Zahl der zur Welt kommenden Jungmilben niedrig, in der Mitte treten die höchsten Zahlenwerte auf, die dann gegen Ende der Geburtsperiode wieder abnehmen. Die höchste Zahl der an einem Tage geborenen Jungmilben war 36 Stück, am 5. Tag der Geburtsperiode. Letztere erstreckt sich über 2—4 Wochen, wobei die Dauer von der Gesamtjungenzahl abhängig ist. Die Fähigkeit Junge hervorzubringen setzt keine bestimmte Minimalgröße der Kugel voraus, selbst winzig kleine Kugelmilben brachten Junge hervor. Diese Tatsache ist für die Arterhaltung von größter Bedeutung, denn sonst würde bei starker Infektion der Wirtslarven kein einziges Tier zur Fortpflanzung kommen.

Als höchste Infektionszahl wurden 178 Kugelmilben auf einer einzigen Raupe von *Tinecla biselliella* gezählt. Das Zahlenverhältnis der Geschlechter ist derart, daß die ♂♂ im Verhältnis zu den ♀♀ nur in verschwindender Anzahl auftreten. So waren insgesamt von 7286 Jungmilben nur 266 Männchen, also nur etwa $3^1/_2$ %. Die Anzahl der ♂♂ hängt nicht von der Temperatur ab. Merkwürdigerweise ist das erstgeborene Tier fast immer ein Männchen. Dies hängt mit der eigentümlichen Lebensweise der ♂♂ zusammen.

Das Männchen verläßt nach seiner Geburt die Mutterkugel nicht, sondern verweilt zeit seines Lebens auf ihr. Die Männchen stechen dabei den dickangeschwollenen Bauch des Weibchens an, leben also parasitisch auf ihrer eigenen Mutter. Wahrscheinlich verfügt das Männchen überhaupt nicht über das furchtbare Gift wie das Weibchen, oder aber das mütterliche Tier ist dagegen immun, denn dieses wird durch das Anstechen nicht im mindesten geschädigt.

Die Männchen bevorzugen auf der Kugel einen ganz bestimmten Platz, nämlich die Umgebung der Geburtsöffnung, wo sie meistens dicht zusammengedrängt sitzen. Wenn man mit etwas Geduld diese Zone längere Zeit beobachtet, so kann man leicht Zeuge der Geburt der Jungmilben werden. Dabei ereignet sich nun etwas sehr Merkwürdiges. Sobald ein junges Weibchen in der Geburtsöffnung erscheint, wendet das nächstsitzende Männchen demselben sein Hinterende zu, umfaßt es mit seinem zangenförmigen 4. Beinpaar und stemmt das junge Weibchen aus der Geburtsöffnung heraus. Diese eigentümliche Art der Geburtshilfe ist durchaus die Regel, wird aber nur bei jungen Weibchen, niemals bei Männchen ausgeübt, und das hat darin seinen Grund, daß die neugeborenen Weibchen sofort von ihren als Geburtshelfer fungierenden Brüdern begattet werden. Die Dauer der Copula ist 20—30 Sekunden, nach derselben kümmert sich das Männchen um das begattete Weibchen nicht mehr, auch andere ♂♂ schenken ihm keinerlei Beachtung. Dagegen sieht man häufiger, daß ein 2. oder 3. ♂ sich bemüht ein copulierendes Pärchen zu stören und an der Copula teilzunehmen. Wir haben hier also den merkwürdigen Fall einer gesetzmäßigen Geschwisterehe vor uns wie er sonst nur in äußerst seltenen Fällen im Tierreich (z. B. bei der parasitischen Ameise *Anergates atratulus*) beobachtet worden ist.

Nach der Copula verbleibt das junge Weibchen nicht länger auf der Kugel sondern verläßt diese schon nach wenigen Minuten. Die maximale Hungerzeit für ein solches Weibchen beträgt etwa 36 Stunden. In dieser Zeit muß es eine neue Wirtslarve gefunden haben, auf der es sich festsetzen kann. Neben dem aktiven Wandertrieb besitzt aber das junge Weibchen noch ein für die Arterhaltung und besonders für die Artverbreitung äußerst wichtigen Instinkt, nämlich den, sich an annähernde Gegenstände

zu klammern. Auf diese Weise kann es z. B. durch fliegende Insekten oder durch andere Tiere weiter verschleppt werden. (Hier liegt etwas Ähnliches vor wie bei dem *Triungulinus* der *Meloiden*.) Fängt man die Männchen von der Kugel ab, so bleiben die Weibchen bis zu 24 Stunden und länger auf der Kugel sitzen, um erst dann abzuwandern. Die Copula löst also den Wanderinstinkt aus.

Nach der Geburt der Jungen schrumpft die Mutterkugel allmählich ein, wobei ihr Inhalt immer mehr schwindet und trocknet schließlich ganz aus. Das Weibchen stirbt, nachdem es durch die Geburt der Jungen seinen Lebenszweck erfüllt hat.

Sehr interessant ist es, daß nichtbegattete Weibchen sich genau wie begattete Tiere zur Kugel entwickeln können. Weiter zeigte es sich, daß diese Kugeln zur parthenogenetischen Fortpflanzung fähig sind, daß aber sämtliche Jungen ausnahmslos Männchen sind. Es handelt sich also um eine arrhenotoke Parthenogenese, wie wir sie bei den *Hymenopteren*, speziell bei den Bienen, kennen und wie sie auch bei anderen *Acarinen* vorkommt. Die von parthenogenetischen Kugeln geborenen Männchen verhalten sich genau so wie jene auf befruchteten Kugeln. Sie verbleiben auf der Kugel und wandern nicht aktiv ab, so daß jene nach einiger Zeit über und über mit Männchen bedeckt ist. Dabei entsteht infolge Platzmangels ein solches Gedränge und Durcheinander, daß zahlreiche Männchen abstürzen und so passiv auf Wanderschaft geschickt werden. Dabei können sie ja unter Umständen mit unbegatteten Weibchen zusammenstoßen und an diesen die Begattung vollziehen. Die Jungenzahl bei parthenogenetischen Kugeln ist genau so hoch wie bei befruchteten Tieren. Ein Männchen begattete im Höchstfalle 78 Weibchen, im Durchschnitt werden aber nur etwa 30 Weibchen von einem Männchen begattet.

Es sei noch erwähnt, daß neben dem passiven Abwandern der Männchen in einigen Fällen auch zweifellos ein aktives Abwandern beobachtet wurde. Es handelte sich hier jedoch um solche Tiere, die ihre Pflicht im Dienste der Arterhaltung voll und ganz erfüllt hatten und deren Samenmasse erschöpft war. So kommt es auch, daß diese Tiere schon sehr bald bei ihrer Wanderung zugrunde gehen. Ab und zu setzen sich auch weibliche Milben auf einer Kugel fest, um sich auf ihr zur vollendeten Kugel vollzusaugen, die sogar befähigt ist Jungmilben hervorzubringen. Es handelt sich dabei jedoch meist um sekundär auf die Kugel aufgewanderte Weibchen.

Die Fähigkeit Hunger zu ertragen ist beim weiblichen Tier je nach den einzelnen Entwicklungsstadien verschieden. Die trächtigen Kugeln sind jedenfalls auf eine Nahrungsaufnahme nicht mehr angewiesen. Auch kleinere Kugeln sind imstande Hunger längere Zeit zu ertragen, wobei die Fähigkeit zu hungern von der Temperatur abhängt. Die neugeborenen Männchen gehen durchschnittlich nach 24 Stunden zugrunde. Die weiblichen Prosopen sind etwas widerstandsfähiger und sterben erst nach durchschnittlich 36 Stunden. Als untere Temperaturgrenze für die Entwicklungsmöglichkeit von *P. ventricosus* kann 13° C gelten, als obere 35°. Die Gesamtlebensdauer beträgt bei den ♀♀ von der Geburt bis zum Tode durchschnittlich 27 Tage, das Männchen hat meist eine kürzere Lebensdauer. Die erstgeborenen ♂♂ werden sogar in der Regel nicht über 6—8 Tage alt.

Die Versuche *P. ventricosus* zur biologischen Schädlingsbekämpfung heranzuziehen, die besonders in Mexiko und Ägypten angestellt wurden, brachten nicht den durchschlagenden Erfolg, den man erhofft hatte.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß *P. ventricosus* auch als Erreger von Hautkrankheiten auftreten kann. Die Milben gehen nämlich unter Umständen auf den Menschen über, wobei dann bei starkem Befall durch die Wirkung des injizierten Giftes in schweren Fällen typische Hautentzündungen auftreten können. H. Eidmann (München).

Zur Biologie und wirtschaftlichen Bedeutung des Haferthrips (*Stenothrips graminum Uzel*).[1])

Stenothrips graminum war zum erstenmal von Uzel (1895) in seiner „Moncgraphie der Ordnung Thysanoptera" beschrieben. Später (1913) wurde diese Thrips-Art von Kurdjumoff als Haferschädling im Poltawischen Gouvernement festgestellt. Außer in Deutschland und Rußland wurde *Stenothrips graminum* auch in England entdeckt, aber nirgends wurde seine Biologie und wirtschaftliche Bedeutung eingehend studiert. Nun liegt eine Arbeit von Koloboffa[1]) vor, in der die Verfasserin auf Grund einer großen Anzahl von Versuchen, Beobachtungen und umfangreichen Materials diese Lücke auszufüllen unternimmt. Sie hat festgestellt, daß dieser Schädling fast über ganz Rußland verbeitet ist (zwischen 43. und 56. Parallele) und daß er ziemlich ernste Bedeutung für die Landwirtschaft hat.

Stenothrips graminum ist ausschließlich Schädling des Hafers und zwar hauptsächlich im Larvenstadium. Obwohl die Imago hinter der Blattscheide lebt und durch das Saugen Weißwerden der Ränder der Blattscheiden verursacht, ist der Schaden praktisch fast unbedeutend. Den Hauptschaden verursacht die Larve, die an den Ährenschuppen und Blumenhäutchen saugt, was Weißwerden und später Bräunung der beiden hervorruft und vorzeitige Reife des Hafers vortäuscht. Die Folge des Saugens an Ährenschuppen und Blumenhäutchen ist, daß diese frühzeitig vertrocknen und dadurch die Samenkörner sich nur schwach entwickeln. Aber außerdem werden auch die Samenkörner selbst beschädigt, da ein Teil der Larven zur Zeit der Milchreife von den Blumenhäutchen hinüberwandert und sich von den Samenkörnern ernährt, wodurch bräunliche Streifen auf den letzteren entstehen. Dabei bestätigten von der Verfasserin angestellte Versuche, daß besonders dies Saugen an den Ährenschuppen von großer Bedeutung ist, da infolge des Saugens der Prozentsatz der Haut gegenüber dem eigentlichen Korn größer geworden ist als bei normalen Samenkörnern. Als Schaden muß man auch rechnen, daß auf solche Weise beschädigte Ernte schlechtes Saatmaterial gibt.

Nicht ohne Interesse dürfte es sein, hier die Biologie des *Stenothrips graminum* kurz darzustellen.

Der Haferthrips hat eine Generation im Jahr. Der Flug ist anfangs Juni zu beobachten. Da zu dieser Zeit der Hafer noch nicht in die Ähren schießt, so lassen sich die Thripse auf die Gerste nieder und wandern erst später auf den Hafer und wilden Hafer *(Avena fatua)* über, wo sie an Blättern und Ährenschuppen saugen. 7—10 Tage nach dem Ausschlüpfen beginnen sie die Eier in die Gewebe der Innenseite der Ährenschuppen und teilweise auch der Blumenhäutchen (auf einmal 2—3 Stück) zu legen. Im ganzen werden ca. 100 Eier abgelegt, worauf die Imago abstirbt (Lebensdauer der Imago 25 bis 30 Tage).

Aus den Eiern schlüpfen schon nach 7 Tagen die Larven. Die frischgeschlüpfte Larve ist ca. 0,4 mm lang und häutet sich bereits nach 3 Tagen. Gehäutete Larven unterscheiden sich von frisch geschlüpften durch die Farbe und durch die Zahl der Fühlerglieder (die gehäutete Larve hat 5 gliedrige, die nicht gehäutete 4 gliedrige Fühler). Die Larven leben gruppenweise hinter den Ährenschuppen und Blumenhäutchen des Hafers und Wildhafers, dort und an den Samenkörnern saugend. So lebt die Larve 10 Tage, um dann die Ähren zu verlassen und in den Boden zu gehen bis zu 50 cm Tiefe. Dort verwandelt sich die Larve in die Pseudonymphe, häutet sich nach 2—5 Tagen nochmals und gibt die Nymphe. Das Nymphenstadium dauert 4 Tage, dann schlüpft die Imago aus. Aber das Insekt kommt nicht auf die Oberfläche sondern bleibt dort zur Überwinterung, wozu sie noch tiefer in den Boden geht (bis 78 cm).

---

[1]) Koloboffa, A. N., Haferthrips (*Stenothrips graminum* Uzel). Arbeiten aus der poltawischen landwirtschaftlichen Versuchsstation, Entomologische Abteilung. 1926. Nr. 49. Mit 6 Abb. (Russisch.)

Als Feinde des Haferthrips hält die Verfasserin entoparasitisch lebende Nematoden und außerdem die Larven von *Allothrips fasciatus F.*, die die Larven und Imagines des Haferthrips vernichten.

Als Vorbeugungsmittel empfiehlt die Verfasserin nur die Auswahl widerstandsfähiger Hafersorten und frühere oder spätere Aussaat. Ein Radikalmittel gegen diesen Schädling gibt es nicht, da die Imago wie die Larven auf den Pflanzen sehr gut durch die Ährenschuppen geschützt und auch im Boden nicht erreichbar sind. Kalandadze.

Magenanalysen heimischer Vögel als Bausteine zur Erkenntnis des Verhältnisses zwischen Vogel und Insekt.

(Fortsetzung.)

Von Dr. Frhr. v. Vietinghoff-Riesch.

36. *Parus cristatus cristatus* Br., Haubenmeise; Neschwitz, 8. Februar 1925; Kiefernschonung.
    1. Cecidomyidenlarven,
    2. Schmetterlingsraupe (Tortricide?),
    3. Kurzrüßler.
37. *Certhia brachydactyla*, *brachydactyla* Br. ♂ ad Gartenbaumläufer; Neschwitz Plenterwald, parkartiges Gelände; 26. Februar 1925.
    1. 1 *Orchestes quercus*,
    2. 7 Raupen von *Borkhausenia formosella*,*
    3. 8 „ „ „ *luctuosella*,*
    4. 4 „ „ „ *unitella*,*
    5. 1 „ „ „ *stipella*,*
    6. 3 kleine Spinnen und Überreste von solchen,
    7. 1 Raphidienlarve,*
    8. 1 kleine Dipterenpuppe,*
    9. 1 ein winziges Ei, rotbraun, langelliptisch.*

    Bem.: Der Mageninhalt, dessen eingehende Analyse (die mit * gekennzeichneten Bestandteile) ich Herrn Schütze-Soritz verdanke, zeigt, wie ausschließlich sich die Nahrung der Baumläufer aus rindenbewohnenden Insekten zusammensetzt; dies entspricht durchaus der biologischen Beobachtung. Die Borkhausienraupchen hatten sämtlich den Winter unter den Rindenschuppen der Laubbäume verbracht.
38. *Turdus viscivorus viscivorus* L. ♂ ad Misteldrossel; Neschwitz, Waldrand, 4. März 1925.
    1. 1 koprophager Scarabaeide, vielleicht *Copris*,
    2. 1 *Otiorhynchus porcatus*,
    3. einige Kurzrüßler,
    4. 1 Tipulidenlarve,
    5. Knospen und Samenkörner.
39. *Parus atricapillus salicarius* Br. ♂ ad Weidenmeise; Coblenz, Kr. Hoyerswerda, 5. April 1925 (Teichgebiet);
    1. zahlreiche *Corynetes violaceus* (wohl von den Blüten einer nahen Weide),
    2. 1 Langrüßler.
40. *Pyrrhula pyrrhula pyrrhula* L. ♂ ad Gimpel; Ort und Zeit wie Nr. 39; ausschließlich Antheren und Pollen einer blühenden Weide (Salix).
41. *Phylloscopus collybita collybita* Vieill. ♂ ad Weidenlaubvogel; Ort und Zeit wie Nr. 39 und 40.
    1. Reste einer Fliege.
42. *Podiceps nigricollis nigricollis* Br. ♂ ad Schwarzhalstaucher; Neschwitz, Teichgebiet, 23. April 1925.

1. *Macroplea appendiculata* (Donacie), zahlreich (lebt nach Reitter an *Myriophyllum* und *Potamogeton lucens* unter Wasser).
2. Phryganidenlarven in Massen,
3. 2 Hydrachniden,
4. *Corixa* sp. zahlreich,
5. *Agrion* sp. (Libelle), einige Larven,
6. 1 undefinierbarer kl. Wasserkäfer,
7. etwas vegetabilische Stoffe.

43. *Podiceps nigricollis nigricollis* Br. ♂ ad Schwarzhalstaucher; Teichgebiet von Coblenz, Kr. Hoyerswerda, 4. Mai 1926.
1. Phryganidenlarven, ungezählte Mengen,
2. Donacien, Imagines, darunter *Donacia (Plateumaris) sericea*,
3. Spinnen (Hydrachniden),
4. Nematoden.

44. *Nyroca ferina ferina* L. ♀ ad Tafelente; Neschwitz, 29. April 1925.
1. Donacienlaren, zahlreich,*
(die Bestimmung verdanke ich dem Forstzoologischen Institut Tharandt).

45. *Lanius excubitor excubitor* L. ♂ ad Raubwürger; Neschwitz, im Innern des geschlossenen Kiefernwaldes, 30. April 1925.
1. *Geotrupes vernalis* oder silvaticus, einige,
2. 1 Acridier ♀.

46. *Oriolus oriolus oriolus* L. ♂ ad Pirol; Neschwitz, Mai 1925.
1. 1 *Vespa vulgaris*,
2. 1 Baumwanze,
3. 1 *Strophosomus* sp.,
4. 1 Insektenei.

47. *Anthus trivialis trivialis* L. ♂ ad Baumpieper; Neschwitz, 2. Mai 1925.
Fichtenschonung mit übergehaltenen Eichen.
1. ungeflügelte Aphiden,
2. 1 Raupe, wohl *Tortrix viridana*,
3. Reste eines Käfers,
4. Spinnenreste.

48. *Lanius collurio colluria* L. ♂ ad Rotrückiger Würger; Landstraße unweit Neschwitz, 31. Mai 1925.
1. *Necrophorus vespillo*,
2. *Necrophorus* sp.

49. *Caprimulgus europaeus europaeus* L. ♂ ad Nachtschwalbe; Cobienz, Kr. Hoyerswerda, 31. Mai 1925.
1. Reste von Phryganidenimagines*,
2. einige Empiden*,
3. 1 Noctuide*,
4. Teile von Microlepidopteren*
(auch diese Bestimmungen verdanke ich Herrn Schütze-Soritz).

50. *Muscicapa striata striata* L., Grauer Fliegenschnäpper; Löwenberg, Schleswig, 9. Juni 1925. Nadelholzmischwald im Baumholzalter mit Nonnenbefall (Naschfraß).
1. Reste verschiedener Ichneumonidenimagos,
2. Muscidenimagos (wohl Tachinen),
Spuren von Nonnennahrung nicht nachweisbar!

51. *Muscicapa parva parva* Bechst. ♂ ad Zwergfliegenschnäpper; Löwenberg, Schles., Anfang Juni 1925.
1. Tachine,
2. Sarcophagine (*Cynomyia*), } Imagines
3. Kurzrüßler,

4. (wohl!) *Coccinella 14-pustulata*,
5. 1 Spinne (Bein).

52. *Parus palustris communis* Baldenst. juv mitteleuropäische glanzköpfige Sumpfmeise; Löwenberg, Schles., Laubholzmischwald an Feldrand starker Befall von *Tortrix viridana*. 5. Juni 1925.
1. soweit erkennbar nur Raupen von *Tortrix viridana*.

53. *Locustella fluviatilis* Wolf ♂ ad Flußrohrsänger (Schwirl); Löwenberg, Schles., Niederwald, 15. Juni 1925.
1. soweit erkennbar nur Spinnenreste (Chelizeren).

54. *Prunella modularis modularis* L. ♂ ad Heckenbraunelle; Löwenberg, Schles. 23. Juni 1925. Fichtenbestand mit Nonnennaschfraß.
1. *Panorpa*, Kopf und Flügel einiger Imagines von *Panorpa communis*,
2. *Raphidia*, 1 Kopf vom Imago v. *Raphidia ophiopsis*,
3. Kurzrüßler, einige Köpfe,
4. einige Kiesel.

55. *Phylloscopus sibilatrix sibilatrix* L. ♂ ad Waldlaubvogel; Löwenberg, 3. Juni 1925. Im *viridana*-Gebiet.
1. Reste nackter Raupen, davon solche von *Tortrix viridana*.

56. *Parus major major* L., juv Kohlmeise; Löwenberg, Obstgarten, 14. Juni 1925. Ringelspinnerbefall.
1. Reste der Raupen des Ringelspinners.

57. *Sturnus vulgaris vulgaris* L., juv. Star; Löwenberg, 11. Juni 1925. Fichtenkultur am Feldrand, wo sich die jungen Stare vom Feld herüberstreifend oft massenweise aufhalten; die Fichten sind von *Grapholita pygmaeana* befallen.
1. 1 *Carabus cancellatus*,
2. 1 ungeflügelter Kurzrüßler,
3. 1 Spinne,
4. 1 nackte Raupe ähnlich Noctuidenraupe, zahlreiche sonstige Käferreste, Reste von *pygmaeana* nicht auffindbar.

58. *Dendrocopus major pinetorum* Br., ♂ ad., Buntspecht; Löwenberg, 9. August 1925.
1. mehrere Nonnenpuppen.

59. *Turdus philomelos* Br. juv Singdrossel; Löwenberg, 10. August 1925.
1. Nonneneier,
2. Fichtennadeln.

60. *Regulus regulus regulus* L. ♂ ad Wintergoldhähnchen; Löwenberg, 9. Juni 1925. Fichtenbaumholz mit Nonnenbefall.
Der Befund ergab, daß das Goldhähnchen Nonnenräupchen nicht aufgenommen hatte.

61. *Phylloscopus sibilatrix sibilatrix* L. ♂ ad Waldlaubvogel; Löwenberg, 24. Juni 1925. Mischwald mit leichtem Nonnenbefall.
Nonnenreste waren auch hier nicht auffindbar, nur eine Fliege.

62. *Passer domestica domestica* ♂ ad Hausperling; Löwenberg, Dorf der Umgebung, 9. August 1925; füttert die Jungen.
1. 1 *Aphodius fimetarius*,
2. Reste von anderen Dungkäfern,
3. Kiesel.

63. *Sylvia atricapilla atricapilla* L. ♂ ad Mönchsgrasmücke; Löwenberg, 9. Juni 1925. Fichtenwald mit recht starkem Nonnenbefall.
1. 1 nackte Raupe, jedoch keine Spuren von Nonnennahrung.

64. *Sylvia borin borin* Bodd. ♂ ad Gartengrasmücke; Löwenberg, 4. Juni 1925. Im *viridana*-Gebiet
1. 1 Dipterenpuppe,
2. 1 glatte Raupe vielleicht *Cheimatobia brumata*.

65. *Erithacus rubecula rubecula* L., juv. Rotkehlchen; Löwenberg, 8. August 1925. Nonnenfraß. (Flugzeit.)
1. Nonnenimagines ♂♂.

66. *Pernis aviporus aviporus* L., Wespenbussard; Neschwitz, 7. September 1925. Große Mengen von *Vespa vulgaris*, Imag. und Larven.

67. *Coloeus monedula spermologus* Vieill., Dohle; Neschwitz, September 1925.
1. 1 Feldheuschrecke,
2. 1 kleine Schnecke,
3. 1 Rüsselkäfer, wahrscheinlich *Alophus triguttatus*.

68. *Burhinus oedicnemus oedicnemus* L., Triel; Neschwitz, auf den Feldern zum Herbstzug.
1. Staphyliniden (Elytren),
2. Scarabaeide (Tibia),
3. große Kiesel.

69. *Cuculus canorus canorus* L. ♂ ad Kuckuck; Neschwitz, 30. April 1926 am Teichrand.
1. *Bibio marci* (Imago) ♀,
2. Reste von Käfern und Käferlarven.

70. *Phoenicurus phoenicurus phoenicurus* L. ♂ ad Gartenrotschwanz; Neschwitz, Park, 2. Mai 1926.
1. 4 Ichneumonidenimagines (Ichneumonidae),
2. 1 *Notiophilus biguttatus*,
3. 1 *Athous subfuscus*.

71. *Phylloscopus trochilus trochilus* L. ♀ ad Fitislaubvogel; Neschwitz, Laubwaldparzelle (Mittelwald), 4. Mai 1926.
1. 1 *Limnobaris* sp., (Langrüßler winzigen Formats),
2. 1 *Hemiptere*,
3. 1 nackte Raupe.

72. *Anas strepera* L. ♂ ad Schnatterente; Teichgebiet von Kauppa, Oberlausitz, 4. Mai 1926.
Grünalgen (Conjugatae) und Kiesel in großer Menge.

73. *Acrocephalus arundinaceus arundinaceus* L. ♂ ad Drosselrohrsänger; Teichgebiet von Coblenz Kr. Hoyerswerda, 4. Mai 1926.
Ausschließlich Donacien, besonders Donacia (Plateumaris) sericea.

74. *Acrocephalus strepera strepera* L., ♂ ad., Teichrohrsänger; Teichgebiet von Neschwitz, 10. Mai 1926.
Reste von Donacien (Imagines).

75. *Pratincola rubetra rubetra* L., Braunkehliger Wiesenschmätzer; ♂ ad., Neschwitz, 11. Mai 1926 auf dem Durchzug.
1. 1 Spinne (Aranaeide),
2. *Forficula* sp. Reste,
3. 1 größere nackte Raupe.

Als beachtenswert greife ich aus dieser Reihe folgende Tatsachen heraus:

1. *Liparis monacha* (Nonne): Die Singdrossel verzehrt das Eistadium.
Das Rotkehlchen frißt Falter.
Waldlaubvogel, Mönchsgrasmücke, Zwergfliegenschnäpper, Grauer Fliegenschnäpper und Goldhähnchen haben sich trotz reichlicher Möglichkeit an der Vertilgung der Nonnenraupen nicht beteiligt (wiederum wohl aus biologischen, nicht physiologischen Gründen).
Auch die Heckenbraunelle scheint keine Nonnenraupennahrung zu lieben.

2. Donacien (Schilfkäfer) und Phryganiden werden wahrscheinlich in gradezu ungeheuren Mengen von unseren Enten-Taucherarten und Rohrsängern vertilgt (wirtschaftlich allerdings belanglos).

Referate.

Stellwaag, Fr., Neuzeitliche Schädlingsbekämpfung im Obst- und Gemüsebau. 2. Aufl. 118 Seiten mit 38 Abb. Wiesbaden (Rud. Bechtold & Co.) 1926. Preis Rm. 1,80.

Das, was an dieser Stelle über die erste Auflage gesagt wurde, daß nämlich die vorliegende in so bescheidenes Gewand gekleidete Schrift zu dem Besten gehört, was in deutscher Sprache für Praktiker geschrieben ist, gilt in noch höherem Maße für die zweite Auflage, die um eine Anzahl neuer, sehr guter Abbildungen vermehrt und bei der auch im Text verschiedene Verbesserungen und Ergänzungen vorgenommen wurden. Stellwaags „Neuzeitliche Schädlingsbekämpfung" gehört in die Hand jedes Obst- und Gemüsezüchters; es werden hier nicht nur papierene Rezepte aufgetischt, sondern nur wirklich praktisch erprobte Methoden empfohlen. Auch wird die Erkennung der Schädlinge hier so leicht gemacht, daß sie jedem gelingen muß. K. E.

Vogt, Ernst., Die chemischen Pflanzenschutzmittel, ihre Anwendung und Wirkung. Mit einer Einleitung von Prof. Dr. O. Appel. 134 S. 12 Abb. Sammlung Göschen. Berlin u. Leipzig (Walter de Cruyter & Co.) 1926. Preis Rm. 1,50.

Die Schrift Vogts wird von allen Kreisen, die mit Pflanzenschutz zu tun haben, willkommen geheißen werden, denn sie füllt eine, von uns allen empfundene Lücke aus. Bei der in letzter Zeit stark gesteigerten Produktion von Pflanzenschutzmitteln ist eine derartige kurze und klare Übersicht besonders notwendig. Vogt hat es sehr gut verstanden, auf kleinem Raum alles Wesentliche über die chemische Bekämpfung zu bringen, so daß jeder sich leicht und schnell orientieren kann. Am Schluß wird eine Übersicht über die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge und die Mittel zu ihrer Bekämpfung gegeben, verbunden mit einer Preistabelle der wichtigsten Mittel und Apparate. Wir können die Schrift allen warm empfehlen. K. E.

Dyckerhoff, Dr. **Fr.,** Die kleinen Feinde des Zuckerrübenbaues. Ein Ratgeber für Rübenpflanzen. (Neubearbeitung von Eisbeins gleichnamiger Schrift.) Herausgegeben vom Direktorium des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie. Berlin 1926. 91 Seiten, mit 8 zum Teil kolorierten Tafeln. Preis 0,75 M (bezogen vom Direktorium des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie in Berlin W. 62. Kleiststr. 32/II).

Die Schrift verfolgt den Zweck, in leichtverständlicher Form dem Zuckerrübenbauer die Kenntnis der Zuckerrübenschädlinge in Wort und Bild zu vermitteln und ihm Mittel an die Hand zu geben zur Bekämpfung. Das alte Eisbeinsche Werkchen mußte, um es dem neuen Stand der Wissenschaft anzupassen, zum Teil stark abgeändert und stellenweise völlig umgearbeitet werden (auch bez. der Illustration). — In der vorliegenden Form stellt die Dyckerhoffsche Ausgabe einen zuverlässigen Ratgeber dar, der in die Hand eines jeden Rübenpflanzers gehört; der Preis ist so nieder gehalten (siehe oben), daß die Anschaffung jedem möglich ist. K. E.

Walter, Gerh., Die Bekämpfung der Forleule und Nonne in den Oberförstereien Biesenthal und Sorau im Jahre 1925. Verlag J. Neumann, Neudamm. Mit 2 Karten und 12 Abb. im Text und auf 3 Tafeln. Preis Rm. 7,—.

Die vorliegende Arbeit ist, wie der Verf. selbst sagt, ein Bericht über seine Studien, die er während der von der Revierverwaltung der Oberförstereien Biesenthal und Sorau ausgeführten Bekämpfung von Forleule und Nonne zu machen Gelegenheit hatte.

Im I. Teil gibt der Verf. eingangs eine ausführliche Darstellung einiger biologischer Beobachtungen an Forleule (Zahl der Puppen, Flugzeit, Eiablage und Trichogramma-Befall der Eier), die er im Winter 1924/25 und Frühjahr 1925 gemacht hat. Besonderes Interesse verdient der Abschnitt über die Ergebnisse der Bekämpfung von Forleulen- und Nonnenraupen. Die Bekämpfungsmaßnahmen bestanden einmal darin, daß Calciumarseniat vom Flugzeug aus verstäubt wurde und dann in der Nikotinvernebelung vom Boden aus. Was diesen letzten Bekämpfungsversuch betrifft, so hat sich gezeigt, daß „das zum erstenmal angewandte Verfahren Nervengifte (Nikotin) zu verschwelen, sich in seinen Anfängen nur teilweise bewährt hat".

Im II. Teil ist von der Nonne die Rede, gegen welche die Bekämpfung Ende Mai und Anfang Juni 1925 durchgeführt wurde. Als Bestäubungsmittel wurde Kalziumarseniat von Güttler-Schärfe und von Hugo Stoltzenberg verwendet. Der Erfolg mit dem Präparat der ersteren Firma war günstig, wogegen das Mittel der Firma Stoltzenberg die Erwartungen nicht erfüllt hat, weil sowohl die Dosierung als auch die Konzentration bei weitem zu niedrig waren. Die Nikotinvernebelung hat sich bei geringster Windstärke gut bewährt, obwohl, wie der Verf. dazu bemerkt, bei dieser Bekämpfungsmethode „mit großen Schwierigkeiten" zu rechnen ist.

Im Anhang des Buches berichtet Verf. über seine Versuche zur Feststellung der individuellen Beeinflussung der Raupen von Spanner, Eule, Nonne und Bettwespe durch Arsenpräparate. Mit großer Gewissenhaftigkeit hat Walter diese Versuche (25 an der Zahl) durchgeführt, doch entbehrt die Methodik nicht einiger Fehler. Vor allem hat er die Versuche nach Vertrocknen der Futterzweige, d. i. nach 8—9 Tagen, abgebrochen (die Futterzweige standen nicht im Wasser), was aber nicht ausreichend ist, weil binnen so kurzer Zeit das Gift nur in den wenigsten Fällen sich auswirken konnte. Einen Mangel bedeutet auch der Umstand, daß die Zahl der Versuchstiere nur sehr gering war (manchmal nur 2 Raupen pro Versuch, so daß aus diesen Ergebnissen kein endgültiges Urteil gefällt werden kann. Endlich ist nicht erwähnt, um welche Raupenstadien es sich bei den einzelnen Versuchen handelte, was aber sehr wichtig wäre, da verschiedenalterige Raupen auch verschieden auf Arsen reagieren usw. Diese Fehler sind aber leicht verständlich, wenn man bedenkt, daß in dieser Beziehung bisher fast keine Grundlagen vorhanden sind. Von diesen Einzelheiten abgesehen verdient das Buch Beachtung und wird die Hoffnung des Autors durch die Bekanntgabe seiner Erfahrungen der Wissenschaft und Praxis einen Dienst geleistet zu haben, erfüllt. L. Kalandadze.

Plotnikov, W. J., Die Schädlinge der wirtschaftlichen Pflanzen in Mittelasien. Mit 227 Abb. 292 Seiten. Preis 3 Rubel (10 M). Russisch. Taschkent 1926. (Versuchsstation für Pflanzenschutz zu Usbekistan [Usostasra)].

Der Autor gilt als einer der besten Entomologen in Rußland, besonders als bester Kenner der Insekten von Turkestan. Das Buch ist dem Andenken N. A. Cholodkovskijs und N. J. Schevyrevs gewidmet, die für die russische Entomologie Hervorragendes geleistet haben.

Im Grunde genommen ist das Buch nicht neu, sondern stellt die 2. erweiterte und überarbeitete Auflage des gleichen Buches dar, das schon seit langem vergriffen ist. Aber es ist soviel Neues dazugetragen worden und so vieles verändert, daß es kaum möglich ist, das alte Buch wiederzuerkennen.

Nach dem sehr interessanten Vorwort wird der allgemeine Teil sehr eingehend behandelt, in dem klar und einfach die Grundlage der Entomologie für Nichtspezialisten d. h. Diplomlandwirte, Instruktoren und Studierende der Landwirtschaft dargestellt wird, für die das Buch auch bestimmt ist. Sogar die Flugzeugbekämpfung, Anwendung von Gasgiften ist nicht vergessen, ganz abgesehen von anderen Bekämpfungsmethoden (chemische, mechanische, biologische usw.). Sehr wertvoll sind die beigegebenen Rezepte zur Herstellung der verschiedenen Bekämpfungsmittel, die leicht verständlich geschrieben sind.

Der spezielle Teil des Buches ist in 2 Abschnitte getrennt. 1. Schädlinge des Obstbaues und 2. Schädlinge des Feldes und Gemüsegartens. Dabei sind die Insekten systematisch nach dem Ort ihres Schadens behandelt, wie z. B. Wurzelschädlinge, Stamm- und Astschädlinge, Blattschädlinge usw. Diese Einteilung ist sehr praktisch, weil sie dem Nichtspezialisten dadurch ermöglicht, sich schneller orientieren zu können und das Buch mit Vorteil zu gebrauchen.

Ein ganzes Kapitel (IV.) ist nur den Heuschrecken gewidmet, welche eine so große Rolle im Leben des Landwirtes und Gärtners in Mittelasien spielen.

Für jeden Schädling ist seine Biologie, der verursachte Schaden und die Bekämpfungsmaßnahmen angegeben. Dabei ist natürlich das Hauptaugenmerk auf die wichtigsten Schädlinge gerichtet. Aber sogar hier bestehen noch große Lücken, was der Verf. selbst zugibt. Das ist auch leicht verständlich, wenn wir berücksichtigen, daß der Verf. und seine Mitarbeiter alles von Grund auf studieren mußten. Das Studium der Schädlinge eines so großen Gebietes wie Mittelasien ist keine leichte Aufgabe. Zweifellos ist das Buch von Plotnikov von großem Wert und bedeutet einen Fortschritt in dieser Beziehung. In einer kurzen Spanne Zeit (seit 1911) ist sehr viel erreicht worden und in Zukunft wird hoffentlich noch mehr geleistet, um die Lücken in einer 3. Auflage alle auszufüllen.

Das Buch ist zum leichteren Verständnis mit zahlreichen Abbildungen versehen, von denen die meisten Originale sind. Am Schluß des Buches sind die Namen der wichtigsten Schädlinge in usbekischer Sprache zusammengestellt.

Leider enthält das Buch sehr viele Druckfehler (107) und ist am Ende kein Namenregister und kein Literaturverzeichnis beigegeben. Kalandadze.

Essig, E. O., Insects of Western North America. 1035 Seiten u. 766 Abb. im Text. New York (The Macmillan Company) 1926. Preis: $ 10,—

Der bekannte Verfasser der „Injurious and beneficial Insects of California" gibt im vorliegenden Werk eine ausgezeichnete Übersicht über die Insekten des westlichen Nord-Amerika, die nicht nur für den dort ansässigen, sondern jeden Entomologen und vor allem den „Angewandten" großes Interesse besitzt. Handelt es sich doch nicht um eine trocken-systematisch-faunistische Darstellung, sondern in der Hauptsache um ein biologisches Werk, in dem die schädlichen und nützlichen Formen besonders berücksichtigt werden. Auch Bekämpfungsmethoden werden angegeben. Wir lernen z. B. auch die wesentlich verbesserten Methoden der Blausäurezelt-Vergasungen mit dem „Autofumer" und Motorverstäuber zum Verstäuben von Arsenstaub in sehr guten Abbildungen kennen, wie überhaupt die Illustration des Werkes ungemein reichlich (766 Abbildungen!) und vorzüglich ist. Jedem Entomo-Biologen wird das Studium des Essigschen Buches Genuß und Gewinn bereiten. K. E.

Hering, M., Biologie der Schmetterlinge (Biologische Studienbücher, herausgegeben von W. Schoenichen, III). Berlin 1926. 480 Seiten. 82 Textabb., 13 Tafeln. Preis Lw. Rm. 19,50.

Wir haben in diesem Buch die erste deutsche Biologie der Schmetterlinge vor uns (wenn nicht die erste überhaupt), denn auch Standfuß hat den Gegenstand niemals ganz zusammenfassend behandelt. Das neue Buch ist eine geeignete Grundlage für Vertiefung der Beschäftigung mit den Schmetterlingen und es ist wertvoll als Hilfsmittel für angewandte entomologische Zwecke. In der Einleitung wird Morphologie und

Stammesgeschichte behandelt, im 1. Hauptteil die Ontogenese, im zweiten die Lebensäußerungen der Imago. In der Ökologie der Raupe sind sehr anregend die Ausführungen über Oligophagie und Polyphagie und ihre stammesgeschichtliche Entwicklung, über die Auswahl der Pflanzenindividuen, die zur Nahrung dienen, und über Beziehungen zur Futterpflanze überhaupt. Wenn auch vielleicht noch nicht alles einer scharfen Prüfung standhält, so wird es gerade dadurch zu weiteren Arbeiten nach dieser Richtung hin Anlaß geben.

Der dritte Hauptteil ist der umfangreichste: die allgemeinen Probleme. Der Forschungsrichtung des Verf. entsprechend nehmen Schmetterlingsgallen und -minen einen breiten Raum ein und kommt andrerseits der Schaden und Nutzen der Lepidoptera sehr kurz weg; ausführlicher ist die Schädlichkeit bei den Minierern behandelt. Der Schluß gilt der Praxis der Beobachtung der Lebensweise.

Alles in allem ein Buch, wie wir solche gerade jetzt brauchen: Zusammenfassend unter allgemeineren Gesichtspunkten. K. Friederichs.

Schröder, Chr., Handbuch der Entomologie. Lief. 19—24. Jena (G. Fischer) 1926. Preis: Rm. 24,—.

Seit der letzten Besprechung von Schröders Handbuch an dieser Stelle sind weitere 6 Lieferungen erschienen (Bd. II Bog. 1—30), die den biologischen Teil des großen Werkes einleiten. Wiederum erscheint an erster Stelle der unermüdliche Handlirsch, der auf nicht ganz 200 Seiten eine meisterhafte Übersicht über das Riesengebiet der Biologie der Insekten gibt; auf ihn folgt der uns leider so früh entrissene Rübsaamen mit einer klaren und kurzen Zusammenfassung seines Spezialgebietes, der Gallbildungen, das er wie kaum ein zweiter beherrschte. In einem weiteren Abschnitt (3. Kapitel) behandelt Otto Heineck die Bedeutung der Insekten im Haushalt der Pflanzen (Blütenbiologie); im 4. Kapitel kommt unser Altmeister Reh über unser Spezialgebiet (pflanzenschädliche Insekten) mit souveräner Beherrschung des Stoffes zu Wort. Das 5. Kapitel bringt eine vortreffliche Übersicht über die medizinische und veterinärmedizinische Entomologie von E. Martini und endlich beginnt im 6. Kapitel Prochnow eine längere Darstellung über die Färbung der Insekten. K. E.

Stempell, W., Zoologie im Grundriß. 900 S. 676 Abb. u. 100 Lichtbilder. Berlin (Gebr. Borntraeger) 1926. Preis geb. Rm. 42,—.

Mit der 5. Lieferung ist Stempells Zoologie im Grundriß zum Abschluß gelangt. Es weicht erfreulicherweise von den älteren Lehrbüchern der Zoologie, in denen die Anatomie, Systematik, Entwicklungsgeschichte die Hauptsache war, wesentlich ab, indem hier die Physiologie und die Entwicklungsmechanik kräftig zu Worte kommt. Wir kommen nun endlich auch in der Zoologie so weit, wie wir in der Botanik schon längst waren. Wieviel interessanter erscheint die Zoologie in diesem neuen Kleid als in dem alten. Stempell hat es ausgezeichnet verstanden, die Anatomie und Morphologie in das richtige Verhältnis zur Physiologie usw. zu bringen, so daß jeder Teil auf seine Rechnung kommt. Es ist zu wünschen, daß Stempells Lehrbuch in die Hand jedes Zoologen und Naturwissenschaftlers kommt. Die textliche und bildliche Ausstattung ist vorzüglich. K. E.

Abderhalden, Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Abt. IX. Teil 4, Heft 2, u. Teil 1, 2. Hälfte, Heft 2 u. 3. Berlin (Urban & Schwarzenberg) 1926. Preis pro Heft Rm. 7,50.

Das erste der vorliegenden Lieferungen des in der Weltliteratur einzig dastehenden Riesenwerkes enthält neben einer Abhandlung über den Vogelzug zwei Abschnitte, die den Entomologen interessieren: Koch, Alb., Methoden zur Behandlung der Atemphysiologie der Insekten, und Prochnow Oskar, Die Verfahren zur Erforschung des Tierfluges.

Die beiden letzten Hefte sind zum größten Teil entomologischen Inhalts und bringen Anleitungen über die Züchtung der verschiedenen Insekten, und zwar von Börner

(Züchtung der Homopteren), Heikertinger (Neuropteren, Trichopteren, Panorpaten, Dipteren, Coleopteren und Hymenopteren, letztere zusammen mit Fahringer), E. Fischer (Lepidopteren), Kutter (Ameisen), Max Hartmann (Honigbiene) und Herbert Michael (chinesischer Seidenspinner). Den Schluß bildet die Arbeit Stellwaags, „Methoden der biologischen Bekämpfung schädlicher Insekten im Pflanzenschutz", die beste Abhandlung über diesen Gegenstand in der Weltliteratur. So bilden die beiden Hefte unentbehrliche Hilfsmittel für jeden angewandten Entomologen. K. E.

Hering, Martin, Die Ökologie der blattminierenden Insektenlarven. 253 Seiten mit einer kolorierten und 1 phot. Tafel und Textabbildungen. Zoologische Bausteine (herausgegeben von Paul Schulze). Berlin, Gebr. Borntträger, 1926. Preis Rm. 18,—.

Die Blattminen sind eine so auffallende Erscheinung, daß man sich schon von alters her viel mit ihnen beschäftigt hat und daß sehr viele Arbeiten darüber vorliegen. Diese sind aber so zerstreut in der in- und ausländischen Literatur, daß es kaum möglich war, sich ein zusammenfassendes Bild über die Biologie und die Gesetzmäßigkeiten, von denen die Minierer beherrscht werden, zu machen. Es ist deshalb sehr zu begrüßen, daß Hering es unternommen hat, diese empfindliche Lücke in der entomologischen Literatur auszufüllen. Hering war wohl wie kein zweiter dazu berufen, die schwierige Aufgabe zu übernehmen, da er ja selbst seit langer Zeit sich eingehend mit dieser Materie beschäftigt hat.

Die im Innern der pflanzlichen Gewebe lebenden Insektenarten erweisen sich als phylogenetisch meist hochdifferenzierte Formen. Andererseits erfordert der Aufenthalt innerhalb der Gewebe, besonders der Blätter, eine Fülle von Sonderanpassungen, die diese Larven zu einem gesuchten Objekt für physiologische Untersuchungen machen, und die Adaptionsfähigkeit des tierischen wie des pflanzlichen Organismus konnte bei dieser Erscheinungsform der Endophagie (ebenso wie bei den Gallen) überzeugend nachgewiesen werden. So hat das Studium nicht nur für den theoretischen und angewandten Entomologen, sondern auch für den Physiologen und den allgemeinen Biologen großes Interesse. Das Buch Herings stellt eine erfreuliche Bereicherung der deutschen entomologischen Literatur dar und gehört in jede naturwissenschaftliche Bibliothek.

Um einen Begriff von der Reichhaltigkeit des Buches zu geben, seien hier die einzelnen Kapitel angeführt: 1. Definition und Morphologie der Mine, 2. Blattminen und Minen an anderen Pflanzenteilen, 3. Stationäre und temporäre Minierer, 4. Systematische Zugehörigkeit der Minenerzeuger, 5. Die Eiablage bei minierenden Insekten, 6. Der Verlauf der Mine, 7. Die Larve in ihrer Beziehung zur Miniertätigkeit, 8. Zeitdauer des Minierens und Wechsel der Mine, 9. Die Verwandlung der Minierer zur Imago, 10. Ernährungsphysiologie der Blattminierer, 11. Die Kotablagerung der Minierer, 12. Verfärbungserscheinungen bei Minen, 13. Das Leben der Minierer an Wasserpflanzen, 14. Feinde der Minierer, Inquilinen und Symbiose-Erscheinungen, 15. Schaden und Nutzen der Minierer, Mine und Galle, 16. Geographische Verbreitung, Zucht und Bestimmung der Mineninsekten.

Ein ausführliches Literaturverzeichnis beschließt das Buch. Die Ausstattung ist sehr gut. K. E.

Hendel, Dr. Friedrich, Blattminenkunde Europas, I. Die Dipterenminen. Lieferung 1 (Bogen 1—4, Tafel I und II). — Preis Rm. 7,50. Wien (Fritz Wagner) 1926.

Es ist ein überaus begrüßenswertes Unternehmen, das bis heute erforschte Blattminen-Material zu einer Blattminenkunde zusammenzufassen, zumal die Literatur darüber ungemein zerstreut und oft schwer zugänglich ist. Zweifellos wird durch dieses Werk den Botanikern und Entomologen reiche Anregung gegeben und sie veranlassen, den Blattminen mehr Interesse zuzuwenden als es bis heute der Fall war. In der vorliegenden

1. Lieferung wird mit den Dipterenminen begonnen. Vorangestellt wird ein ausführliches Literaturverzeichnis, das ca. 18 Seiten füllt; dann folgt der spezielle Teil, in welchen nach der Garckeschen Flora systematisch geordnet bei den einzelnen Pflanzenarten die bekannt gewordenen Blattminen samt ihren Erzeugern nach fortlaufenden Nummern aufgezählt und erstere kurz beschrieben werden. 2 Tafeln mit je 9 Abbildungen von Minen (nach Photographien) sind der 1. Lieferung beigegeben. Die Ausstattung ist in jeder Beziehung ausgezeichnet. Wir wünschen dem Verfasser wie dem Verleger den wohlverdienten Erfolg. K. E.

Friese, Prof. Dr. **H.,** Die Bienen, Wespen, Grab- und Goldwespen. — Die Insekten Mitteleuropas insbesondere Deutschlands. Herausgegeben von Prof. Dr. Chr. Schröder. Bd. I. Hymenopteren (erster Teil). 192 S. mit 107 Abbildungen im Text und 8 kolorierten Tafeln. Stuttgart (Franckscher Verlag). Preis geheftet Rm 8.—, geb. Rm 10,—

Nach langer Pause finden die Insekten Mitteleuropas nun ihre Fortsetzung. Mit dem vorliegenden Band von Friese sind die Hymenopteren abgeschlossen. (1914 sind erschienen: Die Ameisen von Stitz, die Schlupf- und Brackwespen von Schmiedeknecht, die Blatt- und Holzwespen von Enslin und die Gallwespen von Kieffer.)

Bei der Beschränktheit des Raumes konnten natürlich nicht alle beschriebenen Arten von Mitteleuropa aufgenommen werden; doch sind die Genera voll berücksichtigt und von den Arten vor allem die in Deutschland und im Alpengebiet gefundenen. Bei der Aneinanderreihung der Genera ist der phylogenetische Aufbau bevorzugt worden, d. h. bei den Bienen wird mit den Urbienen begonnen und über die mittelhochstehenden Aphiden zu den hochstehenden und endlich sozialen aufgestiegen. Bei den einzelnen Familien wird in einer längeren Einleitung eine kurze Übersicht über die Geschichte, Anatomie, Biologie usw. gegeben, ebenso finden wir auch bei den Unterfamilien jedesmal längere allgemeine Bemerkungen über die Verbreitung, über gemeinsame biologische Eigenschaften usw. Die zahlreichen meist sehr instruktiven Abbildungen im Text beziehen sich vor allem auf die verschiedenartigen Nestformen, während auf den bunten Tafeln eine Auswahl der behandelten Formen abgebildet ist. — Alles in allem ein vortreffliches Werk, das alle Entomologen mit Freude begrüßen werden. Die Ausstattung ist ausgezeichnet, der Preis vorbildlich niedrig. K. E.

Sjöstedt, Yngve, Revision der Termiten Afrikas. 3. Monographie. 419 Seiten. 10 Taf. Stockholm 1925.

Als Sjöstedt im Jahre 1896 das Studium afrikanischer Termiten begann, waren noch kaum 20 Arten aus Afrika beschrieben; bei der Bearbeitung seiner 1. Monographie (1900) betrug die Zahl der afrikanischen Arten 82, 1904 bei Herausgabe des Nachtrages war die Zahl auf 121 gestiegen und die nun vorliegende Revision enthält die Beschreibung von 489 Arten. Mit der wachsenden Zahl ist eine immer weitgehendere Aufteilung in Gattungen notwendig geworden. Das Hauptgewicht ist dabei auf die Soldaten gelegt, da die anderen Stände meist nur wenige brauchbare Gesichtspunkte für das System bilden. Die Biologie ist bei manchen Arten eingehender dargestellt, bei anderen werden wenigstens Literaturhinweise gegeben. Von den 16 Tafeln enthalten die ersten 11 die Köpfe von Soldaten und die restlichen 5 verschiedene interessante Nestformen. Das Werk Sjöstedts stellt eine wertvolle Bereicherung der Termitenliteratur dar. K. E.

Neue Literatur.

Eingesandt seit Erscheinen des letzten Heftes.

Abderhalden, E., Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Abt. IX. Teil 4. Heft 2 und Abt. IX. Teil 1. 2. Hälfte. Heft 2 u. 3. Berlin 1926.

Baldus, Karl. Experimentelle Untersuchungen über die Entfernungslokalisation der Libellen (*Aeschna cyanea*). 30 S. mit 30 Textabb. — Zeitschr. f. vergl. Physiol. 3. Bd. 4. H. 1926.

Bauer. Pfälzer Weinbau und Pfälzer Wein. — D. Dtsch. Weinbauer 1926.

Bauer. Aufgaben der Reblausbekämpfung und Rebenveredlung.

Bauer. Über die Anpflanzung amerikanischer Ertragskreuzungen in der Pfalz. 1926.

Bayma, Ant., Determinãcao por intermedio dos Armazeus Reguladores. das zonas infestadas pela broca do café. — Secret. Agr. S. Paulo. 1925.

Becker, Ad., Über den Einfluß der Samenbehandlung mit Reizchemikalien auf die Keimung und das Wachstum. (60 S. 9 Abb.) — Landw. Jahrb. 1926.

Beeson, C. F. C., On some indian *Cleridae*. (Notes on the Biology.) Calcutta 1926.

Begemann, H., Verslag van den Entomoloog over het tijdvack (3. Dez. 1924 bis 31. Dez. 1925). Med. Koffiebessenb. Fonds. 1926.

Begemann, H., Nieuwe Methoden voor de Onts metting van Koffiezaad. Ebenda.

Bengtsson, Simon. Braconologische Notizen. I. u. II. — Ent. Tidskr. 1924—25.

Bengtsson, Simon. Biologiska Undersokningar ofver Nunnan (*Lymantria monacha*). 70 S. 1 Taf. Stockholm 1902.

Berwig, W., Die Forleule in Bayern. — Forst. Centralbl. 1926.

Biologische Reichsanstalt. 37. Denkschrift über die Bekämpfung der Reblaus 1915 bis 1923 und 1924, soweit Ende Nov. 1924 Material vorgelegen hat. (216 S. 1 Karte.) 1925.

Bishopp, F. C., The stable fly: How to prevent its annoyance and its losses to livestock — U. S. Departm. of Agric. Farmer's Bull. Nr. 1097.

Bishopp, F. C., Fleas. — U. S. Departm. of Agric. Bull. Nr. 245. Washington 1915.

Bishopp, F. C., Thoughts an insects in relation to production of live stock and poultry. — Journ. of American veterinary medical assoc. Nr. 4. 1920.

Bishopp, F. C., Fleas and their control. — U. S. Departm. of Agric. Farmers Bull. 897.

Bishopp, F. C., Insects in relation to the health of man. — Texas State Journ. of Med. Aug. 1922.

Bishopp, F. C., *Solenopotes cappilatus*, a sucking louse of cattle not heretofore known in the United States. — Journ. of Agric. Research Nr. 11. Washington 1921.

Bishopp, F. C., and Laake, E. W., Dispersion of flies by flight. — Journ. of Agric. Research Nr. 10. Washington 1921.

Bishopp, F. C., Limberneck of fowls produced by fly larvae. — Journ. of Parasitology. March 1923.

Bledowsky, R., und **Krainska, M. K.,** Die Entwicklung von *Banchus femoralis* Thoms. (*Hymenoptera. Ichneumonidae.*) — Biblioth. Univers. liberae Polonae. Fasc. 16. Varsaviae 1926.

Blunck, H., und **Ludewig, K.,** Die Fritfliege. Flugbl. d. Biol. Reichsanst. 1926.

Blunck, H., und **Merkenschlager, F.,** Drahtwurmschäden in Hopfgärten. — In: „Der Ehemalige" (Landw. Verein Bayern). 1926.

Bodenheimer, F., An outbreak of *Chaerocampa celerio* L. in Palästina. — Agr. Exp. Stat. Zion. Organis.

Bodenheimer, F., Palästina und Syrien, ein Wort zur Patria-Angabe an alle Systematiker. — Coleopt. Centralbl. 1926.

Bodenheimer, F., First Report on Tabacco Insects in Palestine. — Agr. Exp. Stat. Zion. Organis. Circ. 11. 1926.

Börner, C., Phänologie und Bekämpfung der Blattreblaus. Nachr. dtsch. Pflanzenschutz. 1926.

Bogdanov-Katjikow, Die schädlichen Insekten der Gemüsepflanzen. (Russisch.) Leningrad 1926. (112 S. 137 Abb.)

Borgmeier Thomas. Beiträge zur Biologie der Feuerameise und ihrer Gäste (*Solenopsis geminata*). Sao Paulo 1923.

Borgmeier, Thomas. Estudos Myrmecologicos. Morphologia, Anatomia e metamophose das formigas e destruicão da sauva. (Mit 15 Abb.) S. Paulo 1922.

Borgmeier, Thomas, Contri buicão para a biologia da formiga do fogo e dos sens inquilinos. Sao Paulo 1923.

Borgmeier, Thomas. Contribuicão para o conhecimento dos Phoridos do Brasil. 20 S. (in 4) u. 10 Abb. Rio de Janeiro 1923.

Borgmeier, Thomas. Novos subsidios para o conhecimento da Familia Phoridae. 185 S. (in 4) u. 15 Taf.

Borgmeier, Thomas. 16 kleinere Arbeiten über brasilianische Phoriden.

Borgmeier, Thomas, Formigas do Brasil.

Brasil Vital e Vellard, J., Contribuicão ao Estudo de Veneno das Aranhas (Spinnengift). 77 S. 16 Taf. — Menior. Instituto de Butantan (Sao Paulo) 1925.

Brasil, Vital e Vellard, J., 5 Arbeiten über das Gift der Spinnen und anderer Tiere. Rio de Janeiro 1925.

Braßler, Karl, Pelzkühlräume. — Neue Pelzwarenztg. 1926.

Braßler, Karl, Die Bekämpfung der Dasselfliegenplage. Berlin 1926.

Braßler, Karl, Die ein- und zweijährige Generation des großen braunen Rüsselkäfers (*Hylobius abietis* L.). — Kranchers Ent. Jahrb. 1926.

Braßler, Karl, Eine Mutation von Melasoma vigintipunctata L. — Ebenda.

Braßler, Karl, Die Pelzschädlinge und ihre Bekämpfung. Fortsetzungen. Neue Pelzwaren-Ztg. 1926.

Braßler, Karl, Der Kampf gegen die Blutlaus. — „Vorort und Siedlung" (10. 4. 1926).

Bremer, Hans, Zur Epidemiologie der Rübenfliege (Pegomyia hyoscyami Pz.). — Anz. Schädl. 1926.

Bremer, Hans, Zur Methodik epidemiologischer Untersuchungen im landwirtschaftlich und gärtnerischen Pflanzenschutz 1926.

Bremer, Hans, Über die Rübenfliegenplage und ihre Bekämpfung. — Ill. Landw. Ztg. 1926.

Bremer, Hans, Schädlingsbekämpfung mit flüssigen Arsenködern in Deutschland. — Anz. f. Schädlingskunde 1926.

Bugnion, E., Notes relatives à la Terminologie des organes buccaux des Insectes. — Bull. Soc. Zool. France 1925.

Bugnion, E., La Gouttière setrolabiale de l'Abeille. — Riv. Scient. Assoc. Natur. des Nice etc. 1926.

Bugnion, E., Nouvelle étude des organes buccaux de la Scolie (Hym.). 90 S. 28 Fig. — Bull. Soc. Roy. Entom. Egypte. Année 1925. Cairo 1926.

Bulletin of the Forest Exp. Stations Vol. I. Nr. 1. Tokio 1925 (darin Yasumba, On the Shat-Borer Beetle Chamaecyparis obtusa, und Haregawa, The treatment of Insect-infestest Chestnuts by Boiling Water).

Buschke e Oliveira, M. L. de, Da *Auximobasis coffeaella* Busck. — Secret. Agr. S. Paulo 1925.

Caradja, Aristide, Über Chinas Pyraliden, Tortrididen, Tineiden nebst kurze Betrachtungen, zu denen das Studium dieser Fauna Veranlassung gibt. Eine biogeographische Skizze. 120 S. mit 2 Taf. — Acad. Romana, Memor. Sect. Stiintif. Ser. III, Tom. III. Bukarest 1925.

Comision cientifica exploradora. (Junta nacion dirett. de la Campagna contra le Langosta.) (Wanderheuschrecken.) Veracruz 1926.

Connecticut, 25. Rep. of the State Entomologist of Connecticut (1925) (by W. E. Britton).

Dampf, Alfons, Der Färbungswechsel bei den Wanderheuschreckenlarven, ein biologisches Rätsel. — III. Int. Ent. Kongreß, Zürich 1925. Bd. II.

Dampf, Alfons, Kritisches Verzeichnis der *Aphaniptera* Deutschlands. Ent. Mitt. Bd. XV. 1926.

Dern, Eine Amerikaunterlage als Ertragsrebsorte. — „D. Dtsch. Weinbau" 1926.

Dingler, M., Die Darstellung der Generationenfolge bei den Pflanzenläusen. — Forstwiss. Centralbl. 1926.

Dogel, V., Quantitative studies on terrestrial fauna. An essay of quantitative analysis of the fauna of meadows. (Russisch. m. engl. Resumé.) Leningrad.

Dürken, Bernhard, Wilhelm Roux. In: Biologia Generalis Vol. I. 1925.

Dyckerhoff, Fr., Ergebnisse der Forschungen über die Rübenblattwanze und der verwandten Arten der Gattung *Piesma* aus dem Jahre 1925. — Nachrbl. dtsch. Pflanzenschutzd. Nr. 4.

Dyckerhoff, Fr., Die kleinen Feinde des Zuckerrübenbaues. Ein Ratgeber für Rübenpflanzer. (Neubearbeitung von Eisbeins gleichnamigem Werke.) Berlin 1926. 91 S. 8 Taf.

Ebner, R., Einige Beobachtungen von Termitenbauten. — Denkschr. Akad. Wiss. Wien. 100 Bd. 1925.

Eidmann, H., Psychologie und Biologie der Ameisen. — Dtsch. Med. Woch. 1926. Nr. 9.

Eidmann, H., Die Koloniegründung der einheimischen Ameisen. (50 S. 15 Abb.) — Ztschr. f. vergl. Phys. 1926.

Eidmann, H., Die Ameisenfauna der Balearen. 46 S. 14 Abb. — Z. f. Morph. u. Ökol. 1926.

Essig, E. O., Insects of Western North America. — New York (The Macmillan Company). 1926. 1035 S u. 766 Abb.

Faes, H., La chochenille *Icerya Purchasi*, un parasite nouveau pour la Suisse. — L'Annaire agricole de la Suisse. 1925.

Faes, H., et **Tonduz, P.,** Rapport annuel Station feder. d'éssais viticoles a Lausanne et Domaine de Pully. Berne 1926.

Festschrift zum 50jährigen Bestehen der Versuchs- u. Kontrollstation der Oldenburgischen Landwirtschaftskammer 1876—1926. R. Sußmann, Oldenburg i. O. 1926.

Fonseca, J., Pintode, De um novo parasito do cafeeiro. Metacorthylus affinis n. sp. — Secret. Agr. S. Paulo 1925.

Frisch, K. v., Vergleichende Physiologie des Geruch- und Geschmacksinnes. — Handb. Norm. u. path. Physiol. 1926.

Frisch, K. v., und **Rösch, G. A.,** Neue Versuche über die Bedeutung von Duftorgan und Pollenduft für die Verständigung im Bienenvolk. — Z. f. vergl. Phys. IV. 1. 1926 (19 S.).

Friese, H., Die Bienen. Wespen. Grab- und Goldwespen. — (Die Insekten Mitteleuropas. herausgegeb. von Schröder. Bd. I.) Stuttgart (Franckescher Verlag) 1926. Preis Rm. 8,— (geb. 10,—).

Goetsch, W., Neue Untersuchungen über Geschlechtsbestimmung. — Münch. med. Woch. 1926.

Golovjanko, S., Zur Methodik der Bestimmung des Borkenkäferbefalls der Kiefern. — (Russisch m. deutsch. Resumé.) Kiew 1926. (87 S. 2 Taf.)

Golovjanko, S., Die Afterdornen der Larven des Marmorkäfers *Polyphylla fullo* L. — Berichte über Obst-, Wein- und Gemüsebau der Ukraine. Nr. 12. 1925. (Russisch.)

Greese, N. S., Zur Frage über den Regenerationsfraß bei dem kleinen Waldgärtner (*Blastoph. minor*). — Knib 1926. (Russ. m. dtsch. Resumé.)

Hall, W. J., The Hibiscus Mealy Bug (Phenacoccus hirsutus, Green) in Egypt in 1925 with notes on the introduction of Cryptolaemus montrouzieri Muls. Min. of Agr. Egypt. Techn. and scient. serv. Bull. Nr. 70.

Hall, W. J., Notes on Egyptian Coccidae with Descriptions of New Species. Min. of Agr. Egypt. Techn. and Scient. Serv. Bull. Nr. 64. Cairo 1925. (31 S. 6 Taf.)

Handlirsch, A., Biologie (Ökologie-Ethologie). — In: Schröders Handbuch d. Entom. Bd. II. Bogen 1—10. (Mit 120 Abb.) Jena (G. Fischer) 1926.

Handschin, Ed., Ziele und Probleme der zoologischen Erforschung der Hochalpen. — Revue Suisse de Zool. Vol. 32 Nr. 3. Geneve 1925.

Handschin, Ed., Die Collembolen des baltischen Bernsteins. — Zool. Anz. 1926. — Collembolen aus Algier. Z. f. wiss. Ins. Biol. 1926.

Handschin, Ed., Beiträge zur Kenntnis der Tierwelt norddeutscher Quellgebiete. Collembola (Springschwänze). — Dtsch. Ent. Ztschr. 1925.

Handschin, Ed., Subterrane Colembolengesellschaften. — (Mit 8 Textfig.) Arch. f. Naturgesch. 91. Jahrg. 1925. Abt. A. 1 Heft (19 S.).

Handschin, Ed., Beiträge zur Collembolenfauna der Sundainseln. — Treubia Bd. VI. 1925. (47 S.).

Harrer, Franz, *Larix occidentalis*, die Westlärche. — Mitt. Dendrol. Ges. 1925.

Hase, Albr., Die Kopflaus. — Merkbl. Schlüter & Maß, Halle a. S. 1926.

Hase, Albr., Kurzer Beitrag zur Frage der Bekämpfung der Oxyuriasis mit Oxylase. — Münch. med. Wochenschr. Nr. 5. 1926.

Hase, Albr., Über Ungeziefer und Ungezieferbekämpfung. — Ztschr. f. Schulgesundheitspflege und soz. Hygiene. 39. Jahrg. Nr. 4. 1926.

Hase, Albr., Beiträge zur Kenntnis der Lebensweise der Eristalis-Larven (Diptera). (Mit 5 Fig.) — Zool. Anz. Bd. LXVIII. H. 1/2. 1926.

Headlee, Th. J., siehe New Jersey.

Heikertinger, Fr., Monographie der Halticina-Gattung *Derocrepis* Weise. 76 S. 33 Abb. Wien 1925.

Heikertinger, Fr., Züchtung der Coleopteren. — Handb. biol. Arbeitsmeth. 1926.

Heikertinger, Fr., Züchtung der Dipteren. — Ebenda.

Heikertinger, Fr., Züchtung von Neuropteren, Trichopteren und Panorpaten. — Ebenda.

Heikertinger, Fr., Über ein auffälliges Käferfraßbild (*Otiorrhynchus crataegi* Germ.). 1 Fig. 1 Taf. — Koleopt. Rundschau 1926.

Heikertinger, Fr., Die Ameisenmimese II. Die gesetzmäßige Färbungsübereinstimmung zwischen Gast und Wirt (Isochromie). 5 Abb. Biol. Centrbl. 1926.

Herfs, Adolf, Ökologische Untersuchungen an *Pediculoides ventricosus* (Newp.) Berl. — Mit 1 Taf. und 14 Tab. 68 S. in 4. (Zoologica Heft 74). Stuttgart 1926.

Horn, W., Über die Geschichte der ältesten Entomologie und den Einfluß des Christentums in seinen ersten Jahrhunderten. — III. Intern. Ent. Kongr. (1926.)

Horn, W., Über die Notlage der systematischen Entomologie, mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in Deutschland, w. Reformvorschläge. — III. Intern. Entom. Kong. (1926.)

Howard, L. O., and **Bishopp, F. C.,** The house fly and how to suppress it. — U. S. Departm. of Agric. Farmers Bull. Nr. 1408.

Hucke, Osw., Expurgo de Saccarina em S. Paulo contra a broca do café. — Secret. Agr. S. Paulo 1925.

Jhering, Rudolpho von, Historia de uno bichienho Malvado. — Serv. defesa do Café S. Paulo 1925. (Ein kleines Heftchen für die Schule zur Aufklärung über den Kaffeekäfer.)

Janisch, Rudolf, Lebensweise und Systematik der „Schwarzen Blattläuse". (73 S. mit 8 Abb.) — Arb. Biol. R. Anst. XIV. Bd. H. 3, 1926.

Janisch, Rudolf, Eine neue Methode zur vergleichenden Beurteilung der Wirksamkeit von Insektenfraßgiften. — Nachr.-Bl. dtsch. Pflanzenschutzd. Nr. 2. 1926.

Kalshoven, L. G. E. Primaire Aantasting van houtige gewassen door Xyleborus-Soorten. Buitenzorge 1925.

Kalshoven, L. G. E., Uitoloeiingen van gonn bij *Acacia decurrens* tengevolge van aanboring door Boeboek-Kevertjes (*Platypodidae*). — De Ind. Cult. 1925.

Kalshoven, L. G. E., Jets over het onderzoek van schadelijke Bosch-en Houtinsekten. Baandoeng 1925.

Kalshoven, L. G. E., Beschadigungen, ziekten en plagen van Mahonie (*Swietenia mahagoni* en *G. macrophylla*) aangeplant op Java. 126 S. 22 Tafeln. — Meded. Inst. Plantenziekten. 1926.

Karawajew, W., Ponerinen (Fam. Formicidae) aus dem Indo-australischen Gebiet. — (14 Abb. 45 S.) Konowia. Bd. IV. 1925.

Karawajew, W., Über den Nestbau *Polyrhachis tubifex* sp. n. (Fam. *Formicidae*). — 1 Taf. Biol. Centrlbl. 1926.

Karny, H. H., Zur Nomenklaturfrage. — Treubia Vol. VI. 1925.

Kemner, N. A., Some Termites from Ceylon. — Bull. of ent. Research. Vol. XVI. March. 1926.

Kemner, N. A.. Clercks Minerarmal (*Lyonetia Clerckella* L.), dess biologi och metoderna för dess bekämpande. Mit 14 Fig. u. 15 Tab. (Mit engl. Resumé.) — Meddel. Nr. 301 från Centralanst. för försöksväsendet på jordbruksområdet. Stockholm 1926.

Kemner, N. A., Über die Zucht der Larve einer echten *Termitoxenia.* — III. Int. Ent. Kongr. Zürich, Juli 1925. Bd. II.

Kemner, N. A., *Termitosuga* und *Euceroncinus*, zwei seltsame termitophile Käferlarven aus Java. Mit 4 Taf. u. 6 Fig. — Arkiv för Zoologi. Bd. 18 A. Nr. 29. 1926.

Kemner, N. A., Zur Kenntnis der Staphyliniden-Larven. II. Die Lebensweise und die parasitische Entwicklung der echten Aleochariden. — — Ent. Tidskr. H. 2 u. 3. 1926.

Kemner, N. A., Spinnende Tenebrioniden-Larven (Col.). — Ebenda. H. 1. 1926.

Klingmann, Beobachtungen und Eindrücke anläßlich einer Studienreise in die wichtigsten Weinbaugebiete Österreichs und Ungarns. — Pfalz-Wein 1926.

Kotte, W., Die Beurteilung der Wirksamkeit von Heu- und Sauerwurm-Bekämpfungsmitteln. Ein Beitrag zur Methodik der Schädlingsmittelprüfung. — „Weinbau u. Kellerwirtsch." Jahrg. V. H. 1. 1926.

Kotte, W., Prüfung von Rebschädlingsmitteln im Jahre 1925. — Ebenda. H. 5 u. 6.

Krieg, H., Die Bekämpfung forstlicher Schädlinge vom Flugzeug. — Verh. d. Naturhist. Ver. preuß. Rheinlande u. Westfalens. 82. Jahrg. 1925. Mit 1 Textabb.

Krieg, H., Schädlingsbekämpfung mit arsenhaltigen Ködern. — Centrbl. f. Bakt. II. Abt. 1925.

Küster, Ernst, Über die Zeichnungen der Blätter und Blüten. — (Fortschritte der Naturwissenschaftl. Forschung.) 80 S. 62 Abb. Berlin. (Urban u. Schwarzenberg.) Preis 7,20 M.

Kuntze, Roman, Die Parasiten des *Lophyrus pallidus* L. in der Gegend von Nielpolocnice. — (Polnisch m. dtsch. Resumé.) Lwow 1926.

Kuntze, Roman, Neue Fundorte einiger seltener Käfer im südöstlichen Polen. — Bull. Ent. Pologne. 1925.

Kutter, H., Eine neue Ameise der Schweiz. — Mitt. Schweiz. ent. Ges. 1925.

Kutter, H., Züchtung von Ameisen. — Handb. biol. Arbeitsmeth. 1926.

Kuwana, Inokichi, The diaspine Coccidae of Japan, IV. Genera Cryptoparlatoria, Howardia, Sasakiaspis, Diaspis, Aulacaspis, Pinnaspis and Prontaspis. — Department of Finance, Japan, Imp. plant Quar. Serv. Techn. Bull. Nr. 4. 1926.

Machado, J. B., Marcondes, Instruccoes para expurgo de Saccaria e Café em coco. — Secret. Agr. S. Paulo. 1925.

Marcovitch, G., The control of Poultry Lice and Mites. — Univers. Tennessee. Agr. Exp. St. 1926.

Marcovitch, G., The control of the striped Cucumber Beetle. — Univ. Tennesee. Agr. Exp. St. 1926.

Marcovitch, G., and **Robert, G. A.,** The Corn Ear Worm on Tomato. — Univers. Tennessee. Agr. Exp. St. 1925.

Marcovitch, G., Supplementary investigations of the Fluorsilicates as Insecticides. — Univers. Tennessee. Agr. Exp. St. 1926.

Menozzi, C., Nuove formiche delle isole Filippine a di Singapore. — Atti Soc. Nat. Matemat. Modena. 1925.

Menozzi, C., Formiche dell'Africa centrale. — Bull. Soc. Ent. Ital. 1926.

Menozzi, C., Zur Kenntnis der Ameisenfauna der Balearen. — Zool. Anz. 1926.

Menzel, R., Schädlingsbekämpfung auf Java und Sumatra. — Schweiz. landw. Monatsh. 1926.

Menzel, R., Parasiten van Thee- en Kina-Insecten. — De Thee. 1925.

Menzel, R., De Plagen en Vijanden von de Kina. — (Med. Gouv. Kina-Profst.) 1925. 6 Taf.

Menzel, R., und **Kerbosch, M.,** Eenige gegevers omtrent het voorkomen van Eiparasiten von *Attacus atlas* L. Cinchona 1925.

Menzel, R., und **Steiner, G.,** *Helopeltis*-Parasiten I. — (Med. Profst. Thee.) Batavia. 1925.

Metzger, F. J., Calcium Cyanide. — „Powdered Hydrocyanic Acid". Ind. and Engin. Chem. 1926.

Minkiewicz, S., The appearance of *Plusia gamma* L. in the district of Wilno in 1922. — Choroby i szkodniki roslin. 1925.

Minkiewicz, S., On the development and biology of *Simaethis pariana* Clerk = *Hemerophila pariana* Cerk. — Mem. Inst. nat. Polon. a Palawy VI. 1925. (35 S. 1 Taf.)

Mississippi, The Quarterly Bulletin of the State Plant Board of Mississippi. Bd. 5. Nr. 3. u. 4. Octobre 1925 u. January 1926.

Mississippi, Dasselbe. Vol. 6. Nr. 1. April 1926.

Mokrzecki, Z., Die Bestreuung von Flugapparaten und die Fumigation der von der Nonne in der Oberförsterei Mscin (Pommern) befallenen Bestände. (Poln. mit dtsch. Resumé.) — Lasu Eolsk. 1926.

Moreira, Carlos, Os Percevejos Capsideos do Fumo no Brasil. — Minist. Agric. Rio de Janeiro 1925.

Moreira, Carlos, Fulgoes do Brasil. — Minist. Agric. Bol. Nr. 2. Rio de Janeiro 1925.

Moreira, Carlos, A Cigarrhina Verinelha da Canna de Assucar, Tomaspis liturata Lep. et Serv. — Minist. Agr. Rio de Janeiro 1925.

Moreira, Carlos, A Broca do Café (*Stephanoderes coffeae* Hag.). — Minist. Agr. Rio de Janeiro. 1925.

Moreira, Carlos, Entomologia Agricola Brasileira (182 S. 60 Taf.). — Minist. Agr. Rio de Janeiro 1921.

Morgenthaler, O., Erfahrungen der Bienenkrankheiten in der Schweiz. — 1924.

Morgenthaler, O., Die Bienenkrankheiten im Jahre 1924. — Schweiz. Bienen-Ztg. 1925.

Morgenthaler, O., Die Bienenkrankheiten im Jahre 1925. — Schweiz. Bienen-Ztg. 1926.

Morgenthaler, O., Von der „Schwindsucht" der Bienen. — Schweiz. Bienen-Ztg. 1925.

Morgenthaler, O, Die Larve der Bienenlaus (*Braula coeca*). — Ebenda. 1926.

Morgenthaler, O., Anleitung zu den Nosemauntersuchungen in den Vereinen. — Schweiz. Bienen-Ztg. 1926.

Morgenthaler, O., Probleme der Nosema- und der Milbenkrankheit. — „Bienen-Vater". 1926.

Müller, Karl, V. Jahresbericht des Badischen Weinbauinstitutes Freiburg i. Br. „Weinbau u. Kellerwirtsch." — 1926.

Müller, Karl, Muth, F., und **Stellwaag, Fr.,** Die Reblausgefahr für den deutschen Weinbau. Freiburg i. Br. 1924.

Munro, J. W., Britisch Bark-Beetles. — 77 Seit. 29. Fig. und 10 Tafeln. Forestry Commission. Bull. Nr. 8. London 1926.

Nachrichten über Schädlingsbekämpfung der Farbenindustrie A.-G. Leverkusen. 1926.

Nechleba, A., Hypertrophische Wucherungen der Terminaltriebe junger Kiefern infolge des Fraßes des Kieferntriebwicklers. (*Gr. buoliana.*) — Tschechisch. Les. Prace. IV. 1925.

Neiva, Navarro e Queiroz, A Broca do café. (2 Teile 95 u. 53 S., zahlr. Taf.) Secret. Agr. S. Paulo. 1925.

Neiva, Navarro e Queiroz, Jnstruccoes para o combate a broca do café. — Secret. Agr. S. Paulo. 1925.

New Jersey, Report of the Dep. of Entom. of the New. Jersey. Agr. Coll. Exp. Station. by Thomas J. Headlee. (for the Year 1923/24) Treuton 1926. (91 S.)

Nöller, W., Der Nutzen der Beschäftigung mit den Tropenkrankheiten der Haustiere für unsere heimische Tierseuchenbekämpfung und Volkswirtschaft und für unser tierärztliches Studium. — Berl. Tierärzt. Woch. 1925.

Orest, Marcu, Beiträge zur Generationsfrage einiger Borkenkäfer. — Zool. Anz. 1926.

Orest, Marcu, Beiträge zur Biologie und geographischen Verbreitung zweier in Europa weniger bekannten Borkenkäfer. — Verh. Siebenbürg. Ver. f. Nat. Wiss. zu Hermannstadt. 1926.

Orest, Marcu, Die in der Bukowina als schädlich und minderschädlich nachgewiesenen Borkenkäfer (Scolytidae). — Ebenda.

Patch, E. M., Potato Aphids. Main. Agr. Exp. Stat. Bull. 323. 1925.

Patch, E. M., The Melon Aphid. Ebenda. Bull. 326.

Pospelov, V. D., The influence of temperature on the maturation and general Health of *Locusta migratoria* L. — Bull. Ent. Research. 1926.

Quayle, H. J., New Material for Citrus fumigation. — The California Citrograph. 1926.

Reichensperger, Aug., Beobachtungen und Versuche mit *Cataglyphis* und *Thoractus* nebst dessen Metamorphose. Beschreibung zweier neuer Myrmekophilen. — Verh. Naturh. Ver. preuß. Rheinl. u. Westf. 82. Jhrg. 1925. Mit 1 Textabb. u. 1 Taf.

Rodovalho Bento de Toledo, O repasse e seus Resultados. — Secret. Agr. S. Paulo 1925.

Rudnew, D. F., Zur Biologie der Borkenkäfer. — Kiew 1926. (Russ. mit dtsch. Res.)

Rymer Roberts, A. W., On the carly stages of some weewils (Curculionidae) Au. appl. Biol. 1926.

Sacharow, N., Sonnenblumen-Motte (*Homoeosoma nebulella* Hb.) — Russ. m. engl. Res. (82 S. 4 Taf.) Saratov 1925.

Sacharow, N., Entomol. Skizzen aus Südostrußland (Russ.). Saratov. 1923.

Sacharow, N., Bericht über die Arbeiten aus der entom. Abteilg. von 1920—25. Saratov. 1925.

Sahlberg, John, Die *Cryptophagus*-Arten Finnlands (*Coleoptera, Cryptophagidae*). — Ann. soc. zool.-bot. Fennicae Vanamo. Tom. 4. Nr. 2. Helsinki 1926.

Sahlberg, John, Enumeratio Coleopterorum Fenniae, *Lamellicornes, Platysoma, Hylophagi, Fungicola.* — Ebenda. Tom. 4. No. 1. (169 S.) Helsinki 1926.

Sasaki, Chujiro, Notes on *Tachina rustica*, a parasitic fly of the silkworm. — Annotationes zool. Japonenses. 1926.

Schimitschek, Erw., Vergleichende Studien zur Kenntnis des *Ips amitinus* Eichh und des *Ips cembrae* Heer.-Centr. f. ges. Forstw. 1926.

Schneider-Orelli, O., und **Leuzinger, Hans,** Untersuchungen über die virginoparen und sexuparen Geflügelten der Blutlaus des Apfelbaumes. 84 S. (Mit 3 Taf. u. 19 Textabb.) — Beiblatt Nr. 9 zur Vierteljahrschrift d. Naturf. Ges. Zürich. 71. Jhrg. 1926.

Schröder, Christ., Handbuch d. Entomologie, 21. bis 24. Lfg. m. 111 Abb. im Text. — Jena (G. Fischer), 1926.

Schulze, Hanna, Über die Fruchtbarkeit der Schlupfwespe *Trichogramma evanescens* Westw. Mit 2 Textabb. — Ztschr. f. Morph. u. Ökol. d. Tiere. 6. Bd. 3. Heft. 1926.

Sellnick, Max, Alguns Acaros (Uropodidae) myrmecoph. e termitophilos. Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro 1926. (30 S. in 4. mit 27 Abb.)

Shinoda, Osamu, Contributions to the Knowledge of the Intestinal Secretion of Insects. I. Mid-intestinal Secretion of Lepidoptera, with an appendix: Behavior oft *Mitochondria* in the Mid-intestinal Epithelium

of the Silkworm. *Bombyx mori* L. — Mem. of the Coll. of Sienc. Kyoto. Imp. University. Ser. B Vol. II. Nr. 2. 1926.

Shinoda, Osamu. Einige Beobachtungen über die Ernährungsbiologie der wilden Seidenraupe. *Dictyoploca japonica* Moore. — Ebenda.

Sjöstedt, Yngve. Revision der Termiten Afrikas. 3. Monographie. 419 S. 16 Taf.

Sjöstedt, Yngve. Isoptera. Wiss. Ergebnisse N. anglo-ägypt. Sudan-Exped. (1914). — Denkschr. Ak. Wiss. Wien. 100. Bd. 1925.

Sjöstedt, Yngve. Kongo-Termiten aus dem Ituri- und Uelegebiet. — Revue zool. africaine. Vol. XIV. Fasc. 1. 1926.

Sjöstedt, Yngve. Neue Termiten aus der Godküste. — Arkiv för Zoologi. Bd. 18 B. Nr. 12. 1926.

Skwarra, El., Mitteilung über das Vorkommen einer für Deutschland neuen Ameisenart, *Formica uralensis* Ruzsky, in Deutschland. — Ent. Mitt. XV. 1926.

Smits van Burgst. Immuniteit bij planten voor parasitaire aantasting. Waar het wijfje van *Tortrix viridana* haar eieren legt. — Tidskr. over Plantenziekten. 1926.

Speyer, Walter. *Pimpla pomorum* Ratz. (Ichneumon.), der Parasit des Apfelblütenstechers. *Anthonomus pomorum* L. (Coleopt.). Ein Beitrag zur Kenntnis cholophager Schlupfwespen. Mit 3 Tab. u. 15 Abb. — Arb. Biol. Reichsanst. H. 3. XIV. Bd.

Speyer, Walter. Beitrag zur Wirkung von Arsenverbindungen auf Lepidopteren. — Zeitschr. f. ang. Ent. 1925.

Speyer, Walter. Die Lebensdauer des Apfelblütenstechers (*Anthonomus pomorum* L.). — Nachr.-Bl. dtsch. Pflanzenschutzd. Nr. 11. 1925.

Speyer, Walter. Madige Kirschen. Flugblatt Nr. 83. Biol. Reichsanstalt. Oktober 1926.

Speyer, Walter. Von der Bekämpfung des Apfelsaugers an der Niederelbe. Nachr.-Bl. dtsch. Pflanzenschutzd. 1926.

Stellwaag, Fr., Wie kann ich den Heu- und Sauerwurm wirksam und wirtschaftlich bekämpfen. Merkbl. Nr. 8. Neustadt a. H. 1926.

Stempell, Walter. Zur Physiologie und Ökologie der *Dixa*-Larve. (Mit 3 Textfig.) — Arch. f. Hydrobiol. Bd. XVI. 1925.

Stempell, Walter. Zoologie im Grundriß. 4. Lfg. Berlin (Borntträger) 1926.

Stiles, C. W., and **Hassall, Alb.,** Key-Katalogue of the Worms reported for Man. Hyg. Labor. Bull. 142. Washington 1926. (120 S.)

Strawinski, Konst., Histoire natur. de l'*Aradus cinnamomeus* Pz. (*Hem.-Heteroptera*). — Rocz. Nank Roln. 1 Lesn. Tom. XIII. (Polu. m. engl. Resumé.) 51 S. 4 Taf.

Strohl, J., Die Giftproduktion bei den Tieren vom zoologisch-physiologischen Standpunkt. Zugleich ein Hinweis auf die funktionellen Beziehungen zwischen Giften, Hormonen, Gerüchen. — Gg. Thieme. Leipzig 1926. (56 S.)

Takayoshi, Tanaka, Homologies of the wing veins of the Hemiptera. 1926.

Tempel, W., Auftreten eines Stachelkäfers (*Mordellistena beyrodti* v. Lengerken) an Orchideen. — „Die kranke Pflanze". Jahrg. 3. 1926.

Thiem, H., Die wichtigsten Schildläuse des Obst- und Weinbaus. Flugbl. Biol. Reichsanst. 1925.

Thiem, H., Die Oberflächenbehandlung von Reblausherden und die deutsche Pflanzenschutzmittelindustrie. — Nachr.-Bl. dtsch. Pflanzenschutzd. Nr. 2. 1926.

Titschack, E., Über die imaginale Lebensdauer der Kleidermotte, *Tineola biselliella* Hum. — Verh. Nat. Ver. d. preuß. Rheinlande und Westfalen. 82. Jahrg. 1925.

Titschack, E., Untersuchungen über das Wachstum, den Nahrungsverbrauch und die Eierzeugung. II. *Tineola biselliella* Hum. Gleichzeitig ein Beitrag zur Klärung der Insektenhäutung. Mit 2 Figuren im Text. — Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. 128. H. 3. 1926.

Toldt, K. jun., Ein typischer Herd von menschenbefallenden leptusartigen Milbenlarven in Niederösterreich. — Wien. klin. Woch. 1926.

Trapmann, W., Erprobte Mittel gegen tierische Schädlinge. Flugblatt Biol. Reichsanst. April 1926.

Trinchieri, G., Etat actuel de l'organisation de la lutte contre les Sauterelles dans diners Pays. Résultats d'une Enquete internationale. — Inst. Intern. d'Agric. Rom 1926. (131 S.)

U. S. Department of Agriculture, Bull. Nr. 1369. Washington 1926. The cattle grubs or ox warbles, their biologies and suggestions for control. (Mehrere Autoren.)

Vinogradov, Nikitin, und **Zaitzev,** Beiträge zur Kenntnis der Borkenkäfer von den Kaukaususländern. — Bull. of the Polytechn. Inst. Tiflis 1926. (Russisch mit deutschem Resumé.)

Vitzthum, Graf Hermann, Acari als Commensalen von Ipiden. Mit 44 Abb. — Zool. Jahrbücher. Bd. 52. 1926.

Vogt, Oskar, Psychiatrisch wichtige Tatsachen der zool.-botan. Systematik. — Zeitschr. f. d. gesamte Neurologie u. Psychiatrie. 1926.

Vogt, Ernst, Die chemischen Pflanzenschutzmittel. — Sammlung Göschen 1926.

Walter, Gerhard, Die Bekämpfung der Forleule und der Nonne in den Oberförstereien Biesenthal und Sorau im Jahre 1925. 86 S. Mit 2 Karten u. 12 Abb. im Text u. auf 3 Tafeln. — Neudamm 1926, Verlag J. Neumann.

Weather and Agriculture, Mit. Stat. Dep. Agric. — Yearbook 1924.

Weber, Anna, Spraying for control of parasitical fungi on fruit trees and bushes etc. 196 Beretning fra Stat. Forsogsvirk. i Plantekultur. Kopenhagen 1926. (Dänisch mit englischem Resumé.) 100 S.

Weber, Herm., Das Problem der Gliederung des Insektenthorax. I—III (mit 8 Fig.) — Zool. Anz. Bd. LXV. 1926.

Weber, Herm., Zur Analyse der Schreckstellung der Raupe von *Stauropus fagi*. (Mit 5 Textabb.) — Zeitschr. f. vergl. Phys. 4. Bd. 3. H. 1926.

Wells, R. W., Bishopp, F. C., and **Laake, E. W.,** Derris as a promising insecticide. Journ. of ecc. ent. February 1922.

Wichmann, H. F., Untersuchungen über die Fauna der Höhlen. — — Sitzungsbericht Ges. nat. Freunde 1924.

Wichmann, Heinrich E., Untersuchungen über die Fauna der Höhlen. II. Feste Höhlentiere in den Nordostalpen. — Zool. Anz. Bd. LXVII. H. 9/10. 1926.

Williams, C. B., Seasonal Variation in Pink Boll-Worm attack on Cotton in Egypt in the years 1916—1924. — Min. of Agric. Egypt. Techn. and Scient. Serv. Bull. Nr. 67. Cairo 1926. (12 S. 3 Taf.)

Wolff, E., Über das Heimkehrvermögen der Bienen. — Zeitschr. f. vergl. Phys. III. Bd. 6. H. 1926. (74 S. 3 Taf.)

Woroniecka, Janino, A study on the biology of the green bud-worm (*Argyroploce variegana* Hb.) and the bud-moth (*Tmetocera ocellana* F.). — Min. Inst. nat. Polon. a Pulawy Tom. VI. 1925. (28 S. 1 Taf.) (Polnisch mit englischem Resumé.)

Yagi, Nobumasa, Analysis of the Growth curves of the insect Larvae. — Memoirs of the college of Agric. Kyoto Imp. Univ. 1926.

Zimmermann, H., Pflanzenschutzdienst in Mecklenburg 1925—1926.

Zweigelt, Fritz, Was lehrt die deutsche Rebenzüchtung? Fortschritte d. Land. H. 3. 1926.

Zweigelt, Fritz, Die neuen Direktträger. (56 S.) Wien 1926.

Zweigelt, Fritz, IV. Tätigkeitsbericht der Bundes-Rebenzüchtungsstation in Klosterneuburg. Wien 1926.

Zwölfer, W., *Plistophora Blochmanni*, eine neue Microsporidie aus *Gammarus pulex* L. I u. II. (94 S. 5 Taf.)

Zwölfer, W., Eine Polyederseuche als Ursache des Verlöschens einer lokalen Goldafterkalamität. — D. kranke Pflanze. II. H. 12. 1925.

Autorenregister.

A.

Abderhalden 199, 248, 279, 511.
Adams 395, 409.
Adler 139.
Albrecht 283, 294.
Alefeld 458, 459.
Alexander 184.
Anderson 117, 120.
Andrews 341.
Anhardt 457.
Apetz 130.
Astuc 30.

B.

Babo 4.
Babcock 179.
Bacat 92, 95, 120.
Bachmetjev 91, 92, 97, 101, 120.
Back 104, 116, 117, 120.
Badoux 457.
Baer 82. 83, 86, 90, 211, 212, 213.
Bahr 175.
Baragiola 6.
Barbey 198.
Baron le 173.
Barth 23.
Basler 248, 258, 294.
Bassermann-Jordan 2, 3, 8, 32.
Battail 15.
Beling 182. 224, 225, 229, 230, 231.
Benczur 277, 294.
Berge 80, 90.
Berlese 117, 120.
Bernard 342.
Berthéllot 457.
Besnier 245, 294.
Beyer 118, 121.
Bignell 198.
Bingel 277, 294.
Bischoff 349.
Blaschke 80, 90.
Blasler 490.
Bledowski 384.
Bloch 294.
Blunk 12, 17, 96, 99, 100, 101, 102, 104, 106.
Bobilioff 342.
Bodenheimer 91, 101, 120, 182, 240, 341, 388, 389. 397, 409, 437, 455, 473.
Borchert 175.
Böring 178.
Börner 131, 133, 330, 489.
Bosselmann 23.
Bouvier 174.
Boye 277, 280, 297.
Brains 179.
Breindl 187, 206.
Bremer 437.
Brocq 245, 294.
Bruns 294.
Buckle 181.
Buddenbrock 97, 98, 120.
Burckhardt 116, 120.
Burri 175
Busck 475. 483.
Buxton 92, 94. 95, 120.

C.

Caldwell 171.
Capus 454, 455.
Carlson 22.
Carmady 21.
Carrière 457.
Cattell 171.
Cazaneuve 23.
Cecconi 196. 475, 483.
Cermak 409.
Chalmas Mitchel 170.
Chancerel 457.
Charles 23.
Cholodkovsky 205, 470, 471.
Chuard 23.
Claus 277, 294.
Cockwell 22.
Collach 120.
Colloch 104.
Comstock 172, 173.
Cook 176, 177.
Costa Lima 357, 377.
Cotton 117, 121.
Courtin 23.
Craighead 178.
Cruz 498.
Cuénot 384.
Curtis 225, 226.

D.

Dahl 21.
Dammermann 341.
Davall 195.
Decoppet 123, 128, 129, 131, 133, 135, 137, 204, 284, 485.
Degrully 23.
Dengler 404, 409.
Dewitz 4, 34, 35, 436, 455.
Dingler 153, 197, 206.
Dodel 409.
Doflein 409.
Donell (Mc.) 21.
Duhamel 113, 457.
Dyckerhoff 398, 409, 508.

E.

Ebert 199, 201.
Ebbecke 253, 271, 283, 288, 291, 294.
Eckstein F. 90, 106, 121.
— K. 213, 390, 409.
Ehrenberg 30.
Ehrmann 271, 294.
Eidmann 51, 52, 53, 90, 211, 212, 215, 298, 323, 327, 330, 331, 391, 400, 409, 502.
Eisler 276.
Elser 460, 461, 462.
Enderlein 490, 492.
Engel 60, 80, 309.
Engler 409.
Escherrich 1, 8, 16, 64, 84, 90, 128, 182, 196, 197, 198, 201, 202, 204. 209, 213, 214, 299, 300, 308. 322, 331, 390, 391, 402, 405, 409, 412, 472, 498.
Essig 510.
Eulenburg 294.
Ext 410.
Eysell 274, 294, 336, 339.

F.

Fabricius 226.
Faes 25, 26, 32.
Farsky 187.
Faure 384.
Feirton 117, 120.
Feist 244.
Ferenczys 174.
Ferriere 342, 343, 353, 458, 471.
Feytaud 17, 19, 44, 454, 455.
Fischer 6.
Fletcher 23.
Forbes 176, 395, 397, 410.
Forel 298, 301, 308, 323, 325, 331.
Frank 231.
Freiling 467, 468.
Frew 179
Fricken, von 486.
Friederichs 385, 410, 490, 492, 497, 498.
Friese 513.
Froehner 27.
Frühwald 294.
Fulmek 436, 455.
Fuhr 42.

G.

Gans 247, 271, 283, 294.
Gasow 188, 212, 213, 392, 410.
Gatenby 347.
Gautier 29.
Gazeneuve 45.
Geffroy 454.
Genk 283, 294.
Georgewitch 492,
Geyr 64.
Glaser 175.
Gnum 115, 116, 121.
Goldstein 248, 258, 294.
Goot, van der 470, 471.
Graham 106, 108, 121.
Grammatica 23, 27.
Gradojevic 214.
Grasmann 213.
Gregory 457.
Gresser 410.
Grey 180.
Gröer, von 248, 249, 252, 255, 276, 284, 285, 295,
Günther 271, 289, 291, 295, 397, 410.
Güttler-Schärfe Werke 1, 36.
Guercio, del, 182.

H.

Hadley 26.
Häring 510, 512.
Haliday 225, 226, 228.
Halle 28.
Haller 333, 339.
Handlirsch 472.
Handschien 410.
Hanfland 281, 297.
Haun 121.
Harder 202.
Harris 173.
Hartmann 483.
Hartzell 117.
Hase 88, 90, 96, 118, 121, 198, 216, 243, 244, 274 276, 283, 292, 295.
Hassel, von 403, 410.
Haywood 21.
Headden 22.
Hecht 248, 249, 252, 255, 276, 291, 295.
Heer 131, 132.
Heiger 195.
Heikertinger 199, 205, 410.
Heimberger 251, 295.
Heinz 277, 278, 295.
Heiß 500.
Heller 245, 255, 271, 295, 476.
Hendel 512.
Henry 457, 458.
Herold 347.
Hescheles 271, 276, 283, 284, 285, 295.
Hesse 386, 410.
Heyde, von der 23, 27.
Heymons 344.
Hilf 410.
Hinchman 296.
Hinzelmann 90.
Hirsch 276, 295.
Hirschel 32.
Höber 121.
Hoffmann 295, 297.
Holland 281, 295, 297.
Hollande 380, 384.
Holloway 116, 121.
Hollrum 32.
Hooff, van 342.
Hopkins 98, 99, 121, 177.
Horn 358.
Howard, 38 39, 169, 182, 341, 342, 343, 410.
Huche 410.
Hudson 461.
Hunter 92, 99, 104, 121.

I.

Ihering, von 497.
Indoo 173.

J.

Jablonowski 223, 225.
Jacquet 245, 294.
Jadini 30.
Janisch 16, 17, 18, 96, 97, 100, 101, 117, 119, 121.
Jesionek 245, 246, 255, 271, 283, 295, 296.
Jonas 276, 294.
Jong, de 182, 183, 184.
Jordan 227, 410.
Josoveč 191.
Jucht 53, 55, 59, 90, 213, 323, 331.
Judeich-Nitsche 194, 390, 410, 470.
Jürgensen 281, 295.
Juraschek 169.

K.

Kalandadze 504.
Kalshofen 203, 206, 213.
Kanitz 97, 277.
Kaposi 243, 295.
Kaufmann 346, 351, 353, 354, 410.
Keller 457, 458, 471.
Kienitz 488.
King 176.
Kirby 225, 226, 227, 228.
Kirchner 457.
Kirkpatrick 106, 108, 117, 221.
Kleine 412, 464.
Klimesch 185.
Klöck 208.
Koča 187.
Koch 23, 469, 470, 471.
Koeck 208.
Koegel 332, 333, 335, 339.
König 210, 294.
Kollar 133.
Kolmer 472.
Koloboffa 503.
Komarek 187, 203, 206, 216.
Koningsberger 397, 4'0.
Kosyikowski 123, 125.
Kothe 277, 295.
Kovačevič 185.
Kragh 96, 97.
Krausse 57, 64, 90, 300.
Kreinska 384.
Krieg 200, 201, 389, 390, 410.
Krogh 121, 174, 281.
Krug 23.
Krüger 21.
Kudo 175.
Kulisch 4, 32.
Kunkel 277, 295.
Kunsuloff 490, 492.
Kurdiumov 345, 346, 347, 351, 503.
Kyrle 295.

L.

Langhoffer 187, 194.
Lathrop 101, 121.
Lazarcuko 380, 384.

Leefmans 341, 350, 352.
Lehmann 23.
Lehner 255, 296.
Lehnert 436, 455.
Lesser 245, 247, 271, 283, 295.
Leuzinger 45, 455.
Liese 209.
Lindemann 224, 225, 228, 230, 231.
Linné 203.
Loew 457.
Loftin 116, 121.
Lonitz 130, 132.
Loos 208.
Lüstner, von 4. 10, 32, 34, 436, 454, 455.
Luginbill 118, 121.
Lyle 198.

M.

Maarsen 165.
Maas 410.
Maassen 163, 164, 165, 166, 167, 175.
Mach 4.
Mamerler 458.
Manojlovic 188, 190, 192, 193.
March 116, 121.
Marchal 17, 32, 38.
Marchi 23, 27.
Marlatt 16, 32.
Martini 102, 121, 274, 278, 296, 336, 339.
Mathieu 457.
Mayr H. 410.
Mc George 30.
Meissner 4, 32.
Melchior 277, 278, 296.
Mentschikowski 112.
Menzel 340, 342, 343, 344.
Merck 1, 36.
Metalnikow 175, 379, 382, 384.
Meuschel 35.
Meyer 139, 151, 217, 281, 295, 348, 350, 376, 384.
Minchin 167.
Mokry 187.
Moreau 17, 23, 44.
Moore 180.
Moreira 357, 377, 493.
Morgenthaler 163, 164, 166, 167, 168.
Morris 21.
Mouillefort 457.
Mouttelet 23, 27.
Mracek 255, 271, 283, 296.
Müller 9, 33, 34, 277. 449, 455.
Müller O. 281, 282, 295, 296.
Mulsand 358, 377.
Mulzer 245, 297.
Muth 4.

N.

Necheles 97, 105, 121, 280, 296.
Nechleba 187.
Neiva 495, 498.
Nenadic 196.
Neumann 32.
Nevermann 492.
Newstead 224.
Nickau 281, 296.
Nitsche 410.
Nöller 165, 168, 274.
Nördlinger 458, 471.
Nötzl 203, 345, 350.
Nüßlin 194, 330, 331.
Nüßlin-Rhumbler 198.

O.

Oehler 277, 296.
Oglobin 347, 350.
O'kane 26, 28.
Oliveira 495, 496.
Orlovius 201.
Ormerod 224, 227.
Osgood 26.
Ostwald 283.
Ott 458, 462, 464.
Owen 356.

P.

Packards 173.
Pailiot 175.
Pampel 151.
Paspaleff 490, 492.
Pasteur 175.
Patračiè 186.
Pawlowsky 151, 252, 255, 296.
Pears 99, 102, 121.
Pemberton 117, 118, 121.
Peterfi 273.
Pfeffer 187.
Pfetten, von 199.
Picard 115, 121.
Pierce 92, 93, 94, 95, 99, 102, 104, 106, 121, 410.
Pillai 104.
Piquet 25.
Pircuet, von 248, 249, 255, 276, 284, 285, 287, 288, 296.
Plattny 409.
Plotnikov 509.
Pomot 457.
Poutiers 116, 122, 151.
Power 180.
Prell 1, 29, 163, 201, 206, 208, 210, 215, 406, 410.
Pretsch 458, 472.
Price 28.
Pring 454.
Prizibram 122.
Prowaczek 498.
Pütter 122.
Pütters 97.
Puster 128, 486.

Q.

Quaintance 37, 41.

R.

Rajka 282, 285, 296.
Ratzeburg 60, 61, 90, 131, 182, 203, 215, 300, 325, 326, 330, 331, 347, 432, 458, 471.
Raumer 201.
Ravaz 45.
Réaumur 113.
Regensberger 471.
Reh 11, 182, 225, 483.
Rennie 182, 183.
Reichardt 145, 151.
Rhiem 9.
Rhumbler 487.
Riedel 182.
Riehl 296.
Riley 173.
Ritchie 405, 410.
Ritzema Bos 113, 224, 488.
Rocha-Lima 274.
Rock 301, 305, 309.
Roepke 340.
Rohr 97, 98, 120.
Rolly 295.
Rubner 277, 296, 403, 410, 411.
Ručicka 187, 206, 208, 209.
Rudowsky 255, 296.
Rübsaamen 436, 454, 455.
Rumer 117, 122.
Ruschka 60, 79, 80, 217.
Ryhiner 295.

S.

Sachtleben 2, 216.
Sanderson 99, 102, 122.
Saphier 283.
Sarnavka 187, 194.
Sayo 399, 411.
Scaniszlo 231, 232, 238.
Schaeffer 470.
Schärpe 21.
Schätzlein 18, 23, 24, 26, 28, 29, 30, 32, 33.
Scheidter 211.
Schenk 403, 404, 411.
Schestnut 180.
Schilling 32.
Schlenzing 130.
Schmidt, M. 123, 124, 125, 126, 129, 130, 131, 133, 134, 135, 137, 203, 283, 296, 484.
Schmiedeknecht 341.
Schröder, Chr. 348, 510.

Schröter 457.
Schuberg 499.
Schuckmann 332, 339.
Schultze 30, 92.
Schulz 215, 300.
Schulze 215.
Schur 281, 283, 296.
Schwangart 4, 32, 34, 42, 399, 400, 405, 411, 454, 455.
Schwartz 3.
Sebaldt 57.
Sedlaczek 207.
Seiff 58, 64, 90, 205, 309.
Seitner 194, 203, 345, 347, 350, 351.
Seurat 348.
Seyrig 151.
Sharps 173.
Shelford 176.
Sherwood 461.
Shmiths 152.
Sievers 244.
Sikora 274, 296.
Silvestri 113, 116, 117, 122, 196, 347.
Sjöstedt 513.
Skoric 186.
Smits van Burgst 150, 151, 152.
Snodgrass 173.
Sonntag 24.
Sprandel 332, 339.
Sprengel 2, 154, 436, 439, 455.
Sprenger 29.
Spessivtseff 203, 204, 205, 211.
Speyer 202, 343, 345, 346, 347, 351, 428.
Spuler 80, 90.
Stäger 214, 300, 301, 308, 326, 331.
Staehelin 25.
Stein 252, 255.
Steinmeyer 244.
Stellwaag 1, 2, 20, 35, 65, 90, 349, 358, 365, 377, 392, 411, 437, 439, 453, 455, 456, 508.
Stempell 511.
Stitz 323, 325, 331.
Stöhr 462.
Stokes 296.
Stolzenberg 1.
Stütz 248.
Sturm 35.
Sturtevant 175.
Swingle 21.
Szameitat 23, 24.
Szepligeti 343.

T.

Taschenberg 224.
Taylor 22.
Tchorbadjieff 490, 492.
Theron 28.
Thienemann 391, 411.
Thomas 173
Thompson 152.
Titschack 104, 116, 122.
Töllner 411.
Török 255, 271, 296.
Tomaszewski 248.
Tondruz 25.
Topolanski 123.
Touplain 23.
Townsend 82, 177.
Tozzetti 227, 228.
Trägardt 197, 204.
Trunninger 29, 30.
Tubeuf 406, 411.
Tullgren 21.

U.

Üxküll 386.
Ugrenovič 188, 190.
Unna 282, 296.
Uphof 201, 202.
Uzel 230, 503.

V.

Van'tHoff 95, 96.
Vassally Eandi 225, 226, 227, 228
Varro 231.
Vietinghoff-Riesch, von 206, 210, 211, 217, 387, 388, 402, 404, 411, 504.
Villars 457.
Vind 17, 23, 44.
Vladimir 186.
Vladimirsky 145.
Voelkel 90.
Vogt 508.
Vonwiller 288, 297.
Voukassovitch 152.
Vuillemin 411.

W.

Wagner 248, 249, 255, 295.
Walker 471.
Walter 509.
Walther, von 322.
Walsh 173.
Wardle 181.
Wasmann 299, 301, 331.
Waterston 341.
Weber 406, 411.
Weiß 281, 297.
Weissenberg 348.
Weizocker 279.
Westwoods 173.
Wheeler 174, 299, 331.
White 175.
Wildermuth 118, 122.
Willard 118.
Willcocks 113, 116, 122.
Wille 118, 122, 357, 358, 577.
Williams 106, 107, 122.
Wilhelmi 274, 297, 490, 492.
Wimmer 215.
Wolff 2, 57, 64, 90, 200, 245, 277, 278, 295, 297, 300.
Wolff & Krausse 1, 200, 210, 321, 326, 331, 483.
Wünn 216.

Y.

Yano 85, 90, 411.

Z.

Zander 29, 175.
Zchokke 450, 456.
Zieler 246, 271, 297.
Zillig 204.
Zimmermann 1.
Znamenski 345, 351.
Zolk 216.
Zuccari 29, 30.
Zumbusch 296.
Zweigelt 123, 132, 204, 484, 485, 486, 487, 488, 489.
Zwetti 458.
Zwölfer 498.

Sachregister.

A.

Abbrühen 11.
abietis H. 153.
Abkratzen der Rebstöcke 11.
Absetzbarkeit verschiedener Mittel 32.
Absuchen der Puppen 10.
Abreiben der Rebstöcke 11.
Abtötungskraft 15.
Acanthocinus aedilis 209.
adonidum Hal. 223.
aedilis A. 209.
Ätzkalk 19.
Akute Pflanzenbeschädigungen 21.
Alabama argillacea 38.
albicinctus J. 61.
Allgemeine Bedeutung der Arsenmittel in Deutschland 37.
Allgemeines über Züchtung von Insekten 199.
Allothrips fasciatus F. 504.
ambiguella C. 139, 436.
Ameisen 53.
americana M. 99.
Amöbenseuche der Honigbiene 165, 166.
ampelophaga H. 42.
Angitia armillata Grav. 151.
— fenestralis Holmg. 376.
— rapae Meyer 376, 382, 383.
Anhäufeln 10.
annulipes C. 215
Anobiidenstudien 204.
Anomalon cerinops Grav. 80.
Anopheles 338.
antennatus Osb. 229.
Antestia lineaticollis 117, 119.
Anthonomus grandis Boh. 92, 94, 99, 106, 387. 402.
Anthothrips statices Hal. 230.
Antimon 5.
antonii H. 340.
Apanteles glomeratus 140, 376.
— plutellae Kurd 151.
— solitarius Ratz. als Parasit der Nonnenraupen 208.
Apfelwickler 134.
Aphidius brassicae Marsch 150.
Aphis brassicae 150.
— pomi 101.
apis N. 164.
Aptinothrips rufa Hal. 229.
Arbeitsprogramm zur Untersuchung der Eichentrocknis 188.
argillacia A. 38.
armata Ph. 230.
armillata A. 151.
arrogans P. 80.
Arsen 5.
Arsenaufschwemmungen 11.
Arsenbekämpfung im Weinbau 9.
Arsengehalt der Trauben, Moste und Weine 24.
Arseniksaures Kupfer 16.
Arsenite de Cuivre 38.
Arsenkupferkalkbrühe 20.
Arsenmengen auf behandelten Birnen 25.
Arsenmittel, Gebrauch derselben 15.
Arsenpentasulfid 16.
Arsenpulver 9.
Arsensaures Blei 9, 16.
— Kalzium 16.
— Kupfer 16.
— Natrium, wasserfreies 16.
Arsenvergiftung des Bodens 29.
Aspidiotus hederae Sign. 365.
Asterolecaniinae 365.
Asterolecanium bambusae Boisd. 365.
atalanta V. 198.
atomaria H. 78, 212.
aurantii Ch. 365.
Aufschwemmungen 31.
Ausblick und Ziele 49.
Ausdehnung der Spannergebiete, Die, 52.
Aus der Praxis der Kiefernspinnerbekämpfung 428.
Auslesen des Heuwurms 11.
— des Sauerwurms 10.
Ausstochern 10.
australiensis St. 353.

B.

Bacterium monachae 198.
Bactrocera cucurbitae 117.
bambusae A. 365.
Banchus falcatorius F. 150.
Baryum 5.
Baumweißlingskalamität 17.
Baumwollkapselkäfer 92.
Baumwollkapselwurm 116, 170.

Bedeutung der Biocönosen für den Pflanzenschutz gegen Tiere 385.
Bedeutung der Entomologie für die Welt, Die, 169.
Befall von Evetria buoliana var. thurificana usw., Ein 473.
Begleiterscheinungen der Arsenbehandlung 20.
Beitrag zur Borkenkäferfauna Schwedens 203.
— zur Kenntnis der forstlichen Braconiden 217.
— zur Kenntnis der Gallen unserer Eichen 187.
— zur Kenntnis der Morphologie und Lebensweise des Othiorrhynchus ovatus L. 205.
Beiträge zur Biologie des grauen Schildlausrüßlers (Anthribus nebulosus Forst.) 208.
— zur Kenntnis einer Amöbenseuche der Honigbiene 163.
— zur experimentellen Parasitologie 243.
Bekämpfung der Forleule und Nonne usw. 509.
— des Kaffeeborkenkäfers im Staate Sao Paulo 493.
— Bekämpfung durch mechanische Bearbeitung der Streudecke 59.
Bekämpfungsversuche mit Arsen und Nikotin 19.
— mit chemischen Mitteln S. 57.
Beobachtungen an Luperus pinicola 206.
— an parasitierten Kiefernspannerpuppen 211.
— über Dioryctria splendidella H.-Sch. 212.
bergrothi H. 356.
Bernuthi P. 432.
Beschädigungen von Bienen 28.
betulae B. 11.
Bienen, Wespen, Grab- und Goldwespen, Die, 513
bilunulatus J. 61.
Biologie der Schmetterlinge 510.
— von Angitia fenestralis Holmgr. usw. 139.
— von Cryptocephalus pini L. 206.
— von Ichneumon nigritarius Grav. 61.
biselliella T. 104, 116.
Blatta orientalis 105.
Blattminenkunde Europas 512.
Blattwespe als Eichenschädling, Eine, 215.
Blei 5, 7.
Bleiarsen 17, 34.
— bei Äpfeln und Birnen 42.
— bei Pfirsichen 41.
— bei Trauben 42.
Bleiarseniat 7, 16, 19.
Bleigehalt nach Spritzung mit Bleiarsen 27.
Bleioxyd 16.
Blepharipa scutellata 433.
Borkenkäfer 203.
botrana P. 116, 139, 436.
brassicae A. 150.
— M. 150.
— P. 91, 376.
brevicornis D. 99.
Brotkäfer 117.
bucephala Ph. 98.
buoliana E. 473.
Bupalus piniarius L. 51, 82.
Byctiscus betulae L. 11.

C.

Calandra oryzae 112, 117.
calcator H. 61.
calcitrans St. 333, 337.
Calciumarsen 18, 35.
Calciumarsenstaub 20.
californica Chr. 118.
Caliroa annulipes Kl. 215.
Calliphora erythrocephala 337.
— vomitoria 98, 337.
canucularius F. 337.
capitata C. 91, 104, 108, 109, 110, 111 117, 118.
Carcelia excisa Fall 82, 83.
— rutilla B. B. 82, 89.
Carphoborus cholodkovskyi 198.
Carpocapsa pomonella L. 20, 38, 91.
cecropia S. 99, 150.
celerio H. 91.
Ceratitis capitata 91, 96, 97, 100, 101, 104, 108, 109, 111, 117, 118.
Ceratophyllus fasciatus Bosc. 95.
cerealella S. 91, 101, 107, 112, 113, 114, 116.
cerealium L. 224.
cerinops A. 80
Ceromasia 80, 82.
Cetonia floricola Hbst. 330.
Chemischen Pflanzenschutzmittel, Die, ihre Anwendung und Wirkung 508.
cheopis X. 92.
Chermes strobi Hartg. 99.
Chilosia morio Zett. 197.
Chionaspis citri Comst. 365.
Chirotrips 229.
— manicata 228.
Chlorops taeniopus Mg 228.
cholodkovskyi C. 198.
chronische Pflanzenbeschädigungen 22.
Chrysobothris dentipes 106.
Chrysomphalus aurantii Ckll. 365.
— ficus Ashm. 365.
Chrysopa californica 118.
chrysorrhoea E. 99.
cileria H. 115.
Cimbex quadrimaculata var. humeralis 107.
cinctipes E. 150.
citri Ch. 365.
— P. 365.
Clysia ambiguella Hübn. 3, 436.
Coccidenfauna Badens, Die, 216.
coffae St. 493.
Coleoptera 116, 203.
Compsilura-Gruppe 82.
Conchylis ambiguella Hübn. 139.
Conotrachelus nenuphar 38.

Cosmophorus henscheli Ruschka 345.
— hopkinsi Ashm. 343.
— pityophthori Rower 343.
cotterelli E. 341.
crassifemur E. 150.
— L. 198.
Cryptolaemus montrouzieri 116, 118.
cucurbitae B. 117.
Culex 338.
Culicidae 106.
Curinus zonatus Muls. (Coccinellidae) ein Feind der Schildläuse an Orangenbäumen 357.
Cycloneda sanguinea 373.
czizeki T. 183.

D.

Dachs 55.
Dactylopiinae 365.
Dacus oleae 104, 105, 117.
decimlineata L. 99
Deilephila euphorbiae L. 98, 479.
dendicornis L. 229.
Dendroctonus brevicoris Lec. 99.
— frontalis Zimm. 99.
— monticolae Hopk. 99.
Dendrolimus pini L. 82.
dentipes Ch. 106.
— M. 434.
derivator J. 61.
destructor M. 99, 104.
Diaschasma tryoni 118.
Diaspinae 365.
Diatraea saccharalis crambidoides 116.
Dinocampus coccinella Schrank 343.
— ternimatus 343.
Diptera 117, 213.
dispar L. 189.
— P. 99.
domestica M. 106, 107, 334.
dracenae H. 223.
Drosophila melanogaster 107.
Dryobius Roboris L. 469.
Dytiscidae 106.
Dytiscus marginalis 104.
— semisulcatus 96, 100.

E.

Eichensterben in Jugoslavien 188.
— in Westfalen 188.
Einfluß der Temperatur auf den Gasstoffwechsel einiger Insekten 98.
Einiges über Bäume, die durch Waldbrand beschädigt wurden 187.
Eintüten der Trauben 11.
Empoasca mali 117.
Encyrtus cotterelli 341.
Enskol 332.
Entwicklungsgeschwindigkeit und Klima 95.
Ephestia kühniella 103, 116, 118.
Epidemiologie 20.
Erfahrungen über die Nonne in Böhmen, Die neuesten, 206.
Erfolgreiches Mittel gegen Schwammspinnerraupen, Ein, 187.
Erlaubnisschein 14.
erythrocephala C. 337,
Esturmit 36.
Eulimneria crassifemur Thoms. 150.
euphorbia D. 98.
Euphorus helopeltidis, Ferriere 340, 342, 349, 350, 355.
— nigricarpus Szepl. 356.
— sculptus Cresson 343.
Euproctis chrysorrhoea 99.
Euxoa segetum 150.
ecanescens T. 88, 198.
Eupithecia abietaria Göze und strobilata Hb., zwei Schädlinge der Fichtenzapfen 211.
Evetria buoliana Schiff. 473.
— buoliana var. thurificana Led. 483.
excisa C. 92.
Exetastes cinctipes Retz. 150.
Exochilum giganteum 434.

F.

falcatorius B. 150.
Fanggläser 10.
Fannia canicularis 337.
— scalaris 337.
fasciatus C. 95.
— L. 469.
Feinde des Zuckerrübenbaues, Die kleinen, 508.
fenestralis A. 376.
ficus Ch. 365.
Fichtenborkenkäfer, Über den 194.
Fichtenstreu-Untersuchungen 199.
flavus L. 329.
Fliegengaze 335.
floricola C. 330.
Flugzeug im Schädlingskampf, Das, 199, 200, 201, 202.
Forleule 209.
Forleule und ihr Fraß, Die, 210.
Formica rufa L. 53, 298.
Forstentomologische Beiträge II 197.
Forstliche Bedeutung der roten Waldameise, Die, 298.
Fritfliegenbefall und Kornqualität 412.
frontalis D. 99.
— M. 209.
Frostspanner 20.
Fruchtfliege 117.
frugiperda L. 38.
frumentarius Th. 24.
fulvipes X. 198.
fuscipennis M. 61.

G.

Galeruca luteola Müll. 194.
Galleria mellonella 380.
Gastropacha quercifolia 98.
Gebrauch der Arsenmittel im deutschen Pflanzenschutz, Der, 1.
— der Arsenmittel in Deutschland 37.

Gebrauch der Arsenmittel im Auslande 37.
a) Vereinigte Staaten von Amerika 37.
b) Frankreich 42.
c) Schweiz 45.
d) Italien 46.
e) Österreich 46.
Gebühren 15.
Gelechia gossypiella Saund. 116.
germanica Ph. 118.
Gesundheitsschädigungen an Haustieren 27.
Getreidemotte 116.
Giftschein 13, 14.
glomeratus A. 376.
gloweri L. 365.
Goldafter 20.
Gonia-Gruppe 83.
gossypiella G. 116.
graminum T. 118.
grandis A. 92, 106.
Greppel-Methode 184.
grossus L. 330.
Grüne Eichenwickler (Tortrix viridana L.) als Forstschädling, Der, 212.

H.

Habrobracon juglandis Ashm. 96, 118.
haemorrhoidalis H. 223, 327.
Hattfähigkeit 18.
Halicinengenera der Palaearktis und Nearktis, Die, 205.
Hallimasch 209.
Haltica ampelophaga 42.
Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden 511.
— der Entomologie 511.
Harzzünsler und seine forstliche Bedeutung, Der, 212.
Hautgabel 259
hederae A. 365.
Heidekrautspanner 78.
—, Bedeutung für die Parasitenvermehrung, 78.
Heliothrips haemorrhoidalis Bouche 323, 327.
helopeltidis E. 342.
Helopeltis antonii Lign. 340, 353.
— bergrothi Reut. 356.
— sanguineus Popp. 356
Hematurga atomaria L. 78, 83, 89, 212.
hemisphaericum L. 365.
henscheli C. 345.
Heteropelma calcator Wesm. 61, 78, 79, 83.
hesperidum L. 365.
Heuwurm 3.
Heu- und Sauerwurm 6.
Hippotion celerio 91, 115.
Holocremna n. sp 198
Holzbohrer an Hevea 203.
humulus O. 118.
hyalinipennis O. 106, 108, 117.
Hya-Schwefeldesinfektor 332.
Hylobius abietis L. 153.
— — L. in stehenden, jungen Weymouthskiefern 205.
Hylurgops palliatus 198.
Hymenoptera 118, 214.

I.

Icerya purchasi Mask 357, 366, 389.
Ichneumon albicinctus Grav. 61.
Ichneumon bilunulatus Grav. 61, 79.
— — var. derivator Wesm. 61, 80.
— nigritarius Grav. 61, 63, 79, 89, 211.
— — Biologie 61.
— — Larve und Puppe 74, 75, 76.
— — postembryonale Entwicklung 69.
— — weiblicher Geschlechtsapparat 66, 67, 69.
— pachymerus Rz. 61.
— ruficeps Grav. 61.
Insects of Western North America 510.
Insektenmassenvermehrungen und der Vogelschutz 216.
instigator P. 61.
Ips pini 106.
— typographus 203.

J.

javensis St. 353.
juglandis H. 96, 118.
jugoslavische Forstliteratur des Jahres 1924, 185.
juniperi L. 469.

K.

Kainit gegen die Nonne 208.
Kalk 16.
Kalkarsen 17.
Kalziumarseniat 16, 17.
Kampf mit der Nonne 208.
Kartoffelmotte 115.
Kieferneule und Vogelwelt 211.
Kieferneulenkatastrophe und Forstentomologie 209.
Kiefernadelscheidengallmücke Diplosis brachyntera Schwaegr., Die, 213.
Kiefern- und Heidekrautspannerpuppe 212, Kiefernspanner im Jahre 1925. Der, 51.
Kiefernspannerraupen 16.
Kiefernspanner, Zusammenfassung der Ergebnisse 88.
Klebfächer 10.
Kleidermotte 116.
Klima als lebensbegrenzender Faktor, Das, 91.
Kohlerdflöhe 17.
Kohlmotte 140, 145
Kohlschabe 116.
Kohlschotenrüßler 17.
kolloidale Lösungen 31.
Koloradokäfer 17.
Krankheiten der Forleule und ihre prognostische Bedeutung für die Praxis, Die, 210.
Kriebelmückenplage in Bulgarien 490.
Kritische Bemerkungen zu Wolff und Krausses Buch über die Krankheiten der Forleule 210.

kühniella E. 103, 116, 118.
Kupferacetatarsenit 2, 22.
Kupferarsenit 16.
Kupferbrand des Hopfens 223.

L.

Lachnus fasciatus Burm. 469.
— grossus Kltb. 330.
— juniperi F. 469.
— muravensis 466.
— pichlae Nordl. 467.
— pineti Koch 330.
Lamachus lophyrorum Htg. 61.
Laphygma frugiperda 38.
Lasiocampa quercus 98.
Lasioderma serricornae 117, 118.
Lasius flavus 329.
— brunneus Latr. 324.
— umbratus 329.
Lecaniinae 365.
Lecanium hemisphaericum Targ. 365.
— hesperidum Burm. 365.
— perlatum Ckll. 365.
Lepidoptera 115, 211.
Lepidosaphes gloveri Kirk 365.
— pinniformis Kirk 365.
Leptinotarsa decemlineata 99.
libatrix Z. 82.
Lichtfallen 10.
ligustri S. 98.
Limothrips cerealium Hal. 224.
— denticornis Hal. 229.
Limnerium crassifemur Thn. 198.
lineaticollis A. 117, 119.
Liparis monacha 150.
Lösungen 31.
Londoner Purpur 16.
lophyrorum L. 61.
Lophyrus pini 61.
luteola G. 194.
Lyda signata F. 198
Lydella nigripes Fall. 80, 82, 89.
Lymantria dispar 189.

M.

maculata P. 183.
maculipennis P. 116, 119, 139.
Magenanalysen heimischer Vögel als Bausteine zur Erkenntnis des Verhältnisses zwischen Vogel und Insekt 217, 504.
Magdalis frontalis 209.
Maikäfer in Deutschland, Der, 203.
Maikrankheit 166.
Malacosoma americana 99.
mali E. 117.
Malpighamoeba 165.
Malpighiella Minchin 164.
— refringens Minch. 164.
Mamestra brassicae 150.
manicata Sch. 229.
marginalis D. 104.
marginata Rh. 80.
Maßnahmen zur Hebung des Parasitenbestandes 83.
Mavetiola destructor 99, 104.
Mehlmotte 116.
melanogaster D. 107.
mellificae n. sp. 165
Mennige 16.
Mesochorinae 353.
Mesochorus sylvarum Curtis 198.
— vittator Zett 147.
Methode von Packard und Thompson 184.
Metopius fuscipennis Wesm. 61.
Microsphaera alni var. quercina 189.
Mischwald und Insektenkatastrophen 198.
molitor T. 96.
monacha L. 150.
Monochamus scutellatus 106.
Monodontomerus dentipes 434.
Monographie der Halticinengattung Orestia Germ. 205.
monticolae D. 99.
montrouzieri C. 116, 118.
mordvensis L 466.
morio Ch. 197.
Mottenfang 10, 11
Musca domestica L. 106. 107, 334.
Myelophilus piniperda 198.
Myrmica rubra L. 328

N.

Natriumarseniat 16.
Natürliche Feinde des Spanners, Die 53.
nemoralis N. 150.
nenuphar C. 38.
neue biologische Grundlage für Versuche zur Bekämpfung des Kiefernknospentriebwicklers (Evetria buoliana Schiff.) 213.
Neue Literatur 218, 514.
Neuere forstliche Literatur 197.
Neueres über Tipuliden 182.
Neuzeitliche Schädlingsbekämpfung im Obst- und Gemüsebau 508.
Neuroptera 118.
Neurotoma nemoralis 150.
nigricarpus E. 356.
nigripes L. 80, 82.
nigritarius J. 211, 61.
Nikotin 18, 19.
— bekämpfung 11.
Nonne 206.
Nonne in der Tschechoslowakei 1918 bis 1922, Die, 187.
Nonnen- und Borkenkäfer-Bekämpfung, Über, 207.
Nosema apis Zand. 164, 166.
Nosperal 33.
Nosprasen 34.
Notizen über einige Schädlinge des China-Baumes 206.
Novius cardinalis 358, 373, 389.
Nutzen der Ameisen, Der, 215.

O.

Obstmade 20.
Odonaspis secreta Fern. 365.
Oekologie der blattminierenden Insektenlarven, Die, 512.
Oenophthira pilleriana Schiff 11, 44.
Österreichischer Lärchenhonigtau, Lärchenmanna und Lärchenhonig 457.
offene Frage der Biologie der Kieferneule, Eine, 210.
Oidium 36.
oleae D. 104, 105, 117.
oleracea T. 182, 183, 184.
Olivenfliege 117.
operculella Ph. 115, 118.
Opius humilis 118.
Orchestes testaceus Müll. 198.
Orcus 357.
orientalis B. 105.
Orthoptera 118.
Osmose 22.
Oxycarenus hyalinipennis 106, 108, 117.
oryzae C. 112, 117.

P.

pachymerus J. 61.
Pachypeltis vittiscutis Bergroth 343.
Pachyrrhina maculata Mgn. 183.
palliatus H. 198
paludosa T. 107, 183, 184.
Pandemis rubeana 198.
panica S. 96, 118.
panicea S. 117.
Parasiten der Elateridenlarven 217.
— der Kieferneule, Die, 211.
— des Kiefernspanners 60.
Parasitismus 216.
pavonia S. 134.
Pebrine des Schwammspinners und Goldafters, eine neue wirtschaftlich bedeutungsvolle Infektionskrankheit, Die, 498.
Pediculoides ventricosus 500.
Peridermium 198.
Perilitus americanus Riley 343.
— epitricis Vier 343.
— eleodis Vier 343.
— gastrophysae Ashm. 343.
Periodizität des Maikäfers 123.
perlatum L. 365.
Perenospora 11.
perspicillator P. 80.
Pflanzenschutzmittel, giftige, 13.
Phaeogenes plutellae Kurd 151.
Phalera bucephala 98.
Phloeothripiden 224.
Phloeothrips armata n. sp. 230.
Phthorimaea operculella 115, 118.
Phygadeuon rusticellae Bridgm. 151.
— variabilis 433.
Phyllodromia germanica 118.
Physopoden 223.
pichtae L. 467.
Pieris brassicae L. 91, 376, 377.
Pieris rapae 376, 377.
pilleriana Oe. 11.
— Sp. 139.
Pimpla Bernuthi 432.
— instigator F. 61.
— turionellae L. 80.
pinetri L. 330.
pini D. 82.
— J. 106.
— L. 61.
piniarius B. 51.
piniperda M. 198.
piniphilus P. 198. 209.
pinniformis L. 365.
Pissodes piniphilus Hrbst. 198, 209.
Pityophthorus Hentscheli und sein Parasit Cosmophorus Henscheli 203.
platyptera Rh. 80.
Plectocryptus arrogans Grav. 80.
— perspicillator Grav. 80.
Plistophora Schubergi 499.
Plutella 145, 147, 376.
— maculipennis 116, 119.
— — Curt. 139.
plutellae A. 151.
— Ph. 151.
Polychrosis botrana Schiff. 116, 139, 436.
Polyphylla fullo 399.
pomi A. 101.
pomonella Z. 20, 38, 91.
Porthetria dispar 99.
Pseudococcus citri Fern. 365, 366.
Pulver 31.
Puppenhülse des Kiefernspanners 78.
purchasi J. 357.
pyri S. 108.

Q.

Quecksilberverbindungen 13.
quercifolia G. 98.
quercus L. 98.

R.

rapae A. 376.
— P. 376.
Rapsglanzkäfer 17.
Rattenfloh 92.
Raubinsekten 54.
Räuber 216.
Raupenplage von 1921—1922 in den Casuarinen-Wäldern bei Broma, Die, 213.
Rebschnitt 10.
Rebstichler 11.
Referate 185, 508.
refringens M. 164.
Reise ins norddeutsche Eulengebiet, Eine, 209, 214.
Reiskäfer 117.
Revision der Termiten Afrikas 513.
R. G. T.-Regel 96, 97.
Rhamphomyia marginata Fall. 80.
Rhaphidia notata Fabr. 55.
Rhaphidien 54.

Rhynchota 117, 215.
ribeana P. 198.
Roboris D. 469.
rubra M. 328.
Rübenblattwespe 17.
Rüsselkäferstudien 153.
rufa A. 229.
rufa F. 53, 298.
ruficeps J. 61.
rusticellae Ph. 150.
rutilla C. 82.

S.

saccharalis D. 116.
Sahlbergella theobromae 341.
Samia cecropia 99, 150.
sanguineus H. 356.
Saturnia pavonia 134.
— pyri 108.
scalaris F. 337.
Schabe, deutsche, 118.
Schaden der Ziegenweide im Walde, Der, 186.
Schäden durch die Eichenrindenminiermotte (Gracilaria simploniella F. R.) 213.
— durch den Hausbock Hylotrupes bajulus L.), Schwere, 204.
Schädigungen an der Gesundheit des Menschen 22.
Schädlinge der wirtschaftlichen Pflanzen in Mittelasien, Die, 509.
Schädlinge an Wungufrüchten 206.
Schizoneura ulmi Ger. 194.
Schlupfwespe 61.
Schottii Th. 224.
Schwammspinner 20.
Schweineeintrieb 56.
Schweinfurtergrün 2, 4, 6, 9, 16, 17, 31.
Schwindsucht der Bienen 166, 167.
scutellata B. 433.
scutellatus M. 106.
secalina Th. 229.
secreta O. 365.
segetum E. 150.
semisulcatus D. 96, 100.
serricorne L. 117, 118.
signata L. 198.
Silesia-Verstäubungsmittel 36.
Simuliidae 490, 491.
Sitodrepa panicea 117, 118.
Sitodrespa panica L. 96.
Sitotroga cerealella 91, 107, 110, 112, 113, 114, 116.
Sparganothis pilleriana Schiff. 139.
Sphinx ligustri 98.
Spinnen 54.
Springwurm 11, 44.
Spritzen oder Stäuben 36.
Stand der Bekämpfung in Deutschland, gegenwärtiger, 30.
statices A. 230.
Stechfliege 333.
Stenothrips graminum 503.
Stephanoderes coffae Hag. 493.
Stiotopisthus javensis Ferriere 353.
Stomoxys calcitrans L. 333, 337.
strobi Ch. 99.
Strombolyt II 332.
Sturmsches Heu- und Sauerwurmmittel 36.
Sturmsches Mittel 18.
Suspensionen 31.
sylvarum M. 198.

T.

Tabakextrakt 5, 8.
Tabakkäfer 117.
Tachinen 81.
taeniopus Ch. 228.
Teeschädlinge in niederländisch Indien und ihre Bekämpfung 340.
Tenebrio molitor L. 96, 99.
testaceus O. 198.
Tetrastichus sp. 147.
— xanthopus 430, 434.
Thecodiplosis brachyntera Schwaeg. 214.
theobromae S. 341.
Theronia atalantae 434.
Thripsflecke 229.
Thrips frumentarius Beling 224.
— secalina Lind. 229.
Thysanopteren 223.
Tineola biselliella 104, 116.
Tipula czizeki de Jong. 183.
— oleracea L. 182, 183, 184.
— paludosa Mgn. 107, 183, 184.
— vernalis Mgn. 183.
Toxoptera graminum 118.
Traubenwickler 3, 5, 6, 9, 10, 20.
— bekreuzter 116.
— räupchen 17.
Treiben der Pfähle 10.
Trichogramma evanescens Westw. 88, 198.
Trocknis der Eichenbestände in der Forstverwaltung Dragane, Die, 191.
— der Eichenwälder, Die, 188.
tryoni D. 118.
turionellae P. 80.
typographus J. 203.

U.

Über die Immunität einiger Raupen ihren Parasiten, den Schlupfwespen, gegenüber 376.
— — näheren Umstände beim Heimschleifen der Beute durch die Waldameisen 214.
— — Voraussage der Generationenzahl von Insekten 91.
Übertragung der Drahtwürmer durch Waldstreu, Die, 204.
Über Verfahren zur Untersuchung von Quaddeln und anderen Hauterscheinungen nach Insektenstichen 243.
ulmi Sch. 194.
umbrata L. 329.
Untersuchungen über die Nahrung des Maulwurfes 216.

Untersuchungen über die Gradation des Heu- und Sauerwurmes usw. 436.
Uraniagrün 6, 9.
Uraniagrünkupferkalkbrühe 18.

V.

Vahlkampfia 165.
— mellificae n. sp. 165.
Vanessa atalanta 198.
variabilis Ph. 433.
Verbänderung an Bäumen und Sträuchern 186.
Verhalten der Vögel zur Nonne in Böhmen und Mähren i. Zeitr. 1880—1924, Das, 209.
— palaearktischer Vögel gegenüber den wichtigsten forstschädlichen Insekten, Das, 217.
vermalis T. 183.
Versuche zur Bekämpfung der Puppen (Kiefernspanner) 56.
Vitalität des Rattenflohs 94.
Vitalitätszone von Anthonomus grandis 93.
vittator M. 147.
vittiscutis P. 343.
Vögel 54
vomitoria C. 98, 337.
Vorsichtsmaßregeln der Biologischen Reichsanstalt 6

W.

Waldameise als Insektenvertilgerin, Die, 214.
Waldbrände und Borkenkäfer 185.
Weinschwärmer 115.
Winterbekämpfung 11.
Winterlager der Zangenböcke (Gattung Rhagium), Über das, 206.

X.

xanthopus T. 430.
Xenopsylla cheopis 92, 94, 95.
Xenoschesis fulvipes Hgn. 198.

Z.

Zabulon 34.
Zehn für die deutsche Fauna neue Cocciden 216
Zenillia libatrix Pz. 82, 83.
Ziele und Wege der Forstentomologie 197.
Zikaden als Feinde des Besenginsters (Tettigonia viridis L. auf Sarothamnus scoparius Wim.) 215.
Zimmermann-Methode 1, 201.
Zinkarsen 17.
Zoologie im Grundriß 511.
Zur Biologie der Blattwespenlarve Lyda clypeata Klug. 215.
— — und Morphologie von Pimpla examinator Fabr. 217
— — von Paracodrus apterogynus Hallid 216.
— — und wirtschaftlichen Bedeutung des Haferthrips (Stenothrips graminum Uzel) 503.
Zur Entwicklungsdauer der Maikäfer 484.
Zur Fliegen- und Mückenbekämpfung 332.
Zur Kenntnis der Ökologie von Pediculoides ventricosus (Newp.) Berl. 500.
Zur Klärung der Thripsschädenfrage 232.
Zur Lösung der Nonnenbekämpfungsfrage auf biologischem Wege 208.
Zusammenfassung 48.

Band XII, Heft 1. Mai 1926.

ENTOM.

Zeitschrift

für

angewandte Entomologie.

Zugleich Organ der
Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie.

Herausgegeben

von

Dr. K. Escherich,
o. ö. Professor an der Universität München.

Mit 1 Tafel und 32 Textabbildungen.

BERLIN.
VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY.
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen.
SW., Hedemannstr. 10 u. 11.
1926.

Inhalt.

Originalaufsätze.

Seite

Der Gebrauch der Arsenmittel im deutschen Pflanzenschutz. Ein Rückblick und Ausblick unter Verwertung der ausländischen Erfahrungen. Von Dr. F. Stellwaag, Staatliche Versuchsanstalt Neustadt a. d. Hdt. 1

Der Kiefernspanner in Bayern im Jahre 1925 mit besonderer Berücksichtigung des Parasitenproblems. Von Priv.-Doz. Dr. H. Eidmann, München. (Mit mehreren Tabellen und 15 Abbildungen) 51

Über die Voraussage der Generationenzahl von Insekten. III. Die Bedeutung des Klimas für die landwirtschaftliche Entomologie. Von Dr. F. S. Bodenheimer. Pal. Zion. Exec. Agric. Exper. Stat., Tel Aviv, Palästina. (Mit 7 Abbildungen) 91

Zur Periodizität des Maikäfers. Ein Vorwort. Von Dr. Fritz Zweigelt, Klosterneuburg 123

Biologie von *Angitia fenestralis* Holmgr. (Hymenoptera, Ichneumonidae), des Parasiten von *Plutella maculipennis* Curt und einige Worte über Immunität der Insekten. Von N. F. Meyer. Leiter der Abteilung für die biologische Bekämpfungsmethode des Bureau für angewandte Entomologie, Reichsinstitut für experimentelle Agronomie Leningrad, Moskaja 44. (Mit 10 Abbildungen) . . 139

Rüsselkäferstudien. Von Dr. Max Dingler, München. II. Neue Beiträge zur Generation des *Hylobius abietis* L. (Mit 1 Tafel) 153

Beiträge zur Kenntnis einer Amöbenseuche der Honigbiene. Von Prof. Dr. H. Prell (Tharandt) 163

Kleine Mitteilungen.

Die Bedeutung der Entomologie für die Welt. Von L. O. Howard 169

Neueres über Tipuliden. Von Dr. Fritz S. Bodenheimer, Tel Aviv (Palästina) 182

Referate.

Jugoslavische Forstschutzliteratur des Jahres 1924. Von Forstrat Ing. Josef Klimesch, St. Pölten. 185

Neuere forstentomologische Literatur. III. Sammelreferat von Dr. Max Dingler, München 197

Neue Literatur.

Eingesandte Literatur 218

Band XII, Heft 2. November 1926.

IMP. BUR.
-8 DEC. 1926
ENTOM.

Zeitschrift

für

angewandte Entomologie.

Zugleich Organ der
Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie.

Herausgegeben

von

Dr. K. Escherich,
o. ö. Professor an der Universität München.

Mit 62 Textabbildungen.

BERLIN.
VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY.
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen.
SW., Hedemannstr. 10 u. 11.
1926.

Inhalt.

Originalaufsätze.

Seite

Zur Klärung der Thripsschädenfrage. Von Generaldirektor J. Jablonowski, Ehrenmitgliede der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie. (Mit 2 Abb.) 223

Beiträge zur experimentellen Parasitologie. I. Über Verfahren zur Untersuchung von Quaddeln und anderen Hauterscheinungen nach Insektenstichen. Von Albrecht Hase, Berlin-Dahlem. (Mit 21 Abbildungen im Text) 243

Die forstliche Bedeutung der roten Waldameise. Von Priv.-Doz. Dr. H. Eidmann, München. (Mit 4 Abbildungen) 298

Zur Fliegen- und Mückenbekämpfung. Von W. von Schuckmann. (Aus dem Protozoen-Laboratorium des Reichsgesundheitsamts) 332

Über Teeschädlinge in Niederländisch-Indien und ihre Bekämpfung. III. *Euphorus helopeltidis* Ferrière (Hym. Braconidae) als Larvenparasit der Tee-Capside *Helopeltis antonii* Sign. Von Dr. R. Menzel, Buitenzorg (Java). (Mit 18 Abb.) 340

Curinus (Orcus) zonatus Muls. (Coccinellidae), ein Feind der Schildläuse an Orangenbäumen. Beiträge zu seiner Morphologie, Biologie und bekämpfungstechnischen Bedeutung. Von Dr. Johannes Wille, z. Zt. Instituto de Agronomia e Veterinaria, Porto Alegre, Brasilien. (Mit 13 Abbildungen) 357

Über die Immunität einiger Raupen ihren Parasiten, den Schlupfwespen, gegenüber. Von N. F. Meyer, Leiter der Abteilung für die biologische Bekämpfungsmethode des Bureau für angewandte Entomologie des Reichsinstitutes für Experimentelle Agronomie zu Leningrad. (Mit 4 Abbildungen) 376

Band XII, Heft 3. April 1927.

Zeitschrift

für

angewandte Entomologie.

Zugleich Organ der
Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie.

Herausgegeben

von

Dr. K. Escherich,
o. ö. Professor an der Universität München.

Mit 30 Textabbildungen.

BERLIN.
VERLAGSBUCHHANDLUNG PAUL PAREY.
Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwesen.
SW., Hedemannstr. 10 u. 11
1927.

Inhalt.

Originalaufsätze.

Seite

Die Bedeutung der Biocönosen für den Pflanzenschutz gegen Tiere. Von Professor Dr. K. Friederichs (Rostock) 385

Fritfliegenbefall und Kornqualität. Von R. Kleine, Stettin 412

Aus der Praxis der Kiefernspinnerbekämpfung. Von Prof. M. Seitner 428

Untersuchungen über die Gradation des Heu- und Sauerwurmes *(Clysia ambiguella* Hübn. und *Polychrosis botrana* Schiff.). Problemstellung mit Berücksichtigung prinzipieller Fragen. Von L. Sprengel, Zoologische Station der Weinbauversuchsanstalt, Neustadt a. d. H. (Rheinpfalz). (Mit 15 Abb. und 3 Tabellen) 436

Österreichischer Lärchenhonigtau, Lärchenmanna und Lärchenhonig. Von Dr. Ludwig Arnhart, Wien. (Mit 7 Abbildungen) 457

Ein Befall von Evetria buoliana var. thurificana Led. in Pinienbeständen des Karmel (Palästina). Von Dr. F. S. Bodenheimer. P. Z. E. Agric. Exper. Stat. Tel-Aviv (Palästina). (Mit 4 Abbildungen) 473

Zur Entwicklungsdauer der Maikäfer. Eine Erwiderung von Dr. Martin Schmidt, Berlin-Dahlem 484

Kleine Mitteilungen.

Kriebelmückenplage in Bulgarien. Von K. Braßler, Berlin 490

Die Bekämpfung des Kaffeeborkenkäfers im Staate São Paulo. (Mit 4 Abbildungen) 493

Die Pebrine des Schwammspinners und Goldafters, eine neue wirtschaftlich bedeutungsvolle Infektionskrankheit 498

Zur Kenntnis der Ökologie von Pediculoides ventricosus (Newp.) Berl. 500

Zur Biologie und wirtschaftlichen Bedeutung des Haferthrips *(Stenothrips graminum* Uzel) 503

Magenanalysen heimischer Vögel als Bausteine zur Erkenntnis des Verhältnisses zwischen Vogel und Insekt. (Fortsetzung.) Von Dr. Frhr. v. Vietinghoff-Riesch . 504

Referate.

Buchbesprechungen 508

Neue Literatur.

Eingesandte Literatur 514

Autorenregister 527

Sachregister 531